PROPOSITIONES
PHILOSOPHICÆ

Quas

PUBLICO CERTAMINI

FACTA CUILIBET POST TERTIUM ARGUENDI FACULTATE

EXPONIT

LUDOVICUS LOSCHI

COLLEGII SANCTI LAZARI

Extra Muros Placentiæ

ALUMNUS

Accedunt Propoſitiones Mathematicæ pro Audientium arbitrio demonſtrandæ.

PLACENTIÆ MDCCLXXVIII.

EX TYPOGRAPHIA JOSEPHI TEDESCHI

Ad Sanctum Firmum

Superior. permiſſu.

DISPUTABUNTUR

IN ECCLESIA SANCTI SAVINI PLACENTIÆ

Anno MDCCLXXVIII. Menſe Julii

Die XIV. Hora Quarta Pomeridiana.

PROPOSITIONES PHILOSOPHICÆ EX PSYCHOLOGIA

I.

NIL notius certiuſque eſſe poteſt, quam nos eſſe & cogitare: eo enim ipſo, quo de his ambigimus, nos nos cogitare ſentimus; & idcirco eſſe dubitare non poſſumus. Id vero quod in nobis cogitat, & quod noſtrum quiſque *ſe* ſeu *ego* potiſſimum dicit, id inquam ſubſtantiam eſſe æque certo novimus: quippe ſimul ſæpe nos plura cogitare, velle, averſari, gaudere, dolere &c. experimur, meminimuſque nos ipſoſmet antea alia cogitaſſe, aliterque ac nunc ſumus olim fuiſſe affectos. Cum ergo *Anima*, vel *Animus* iſtud vocetur, quod in nobis cogitat harumque affectionum ſibi conſcium eſt: *Anima & exiſtit, & ſubſtantia unica eſt.*

II.

Hujus porro animi ulterius indolem legeſque operandi, de quibus diſputandi mos eſt, nunc exponere tantummodo volentes a notioribus ad minus nota procedemus. Hoc itaque primo ſe offert, ea de quibus fere jugiter cogitat animus, corpora eſſe, quæ tamquam res a ſe diſtinctas vereque exiſtentes ſentit. Licet autem ſuſpicati ſint fanatici quidam perpetuo illudi animum in hoc ſenſu: nos tamen ſicuti æque ac animum etiam corpora exiſtere omnibus notum eſt; quia naturalis ſenſus utrumque perinde conſtanter ingerit; *ſic cenſemus itidem quaſi æqualiter certum eſſe*; quia etſi naturalem ſenſum inter & corporum exiſtentiam nexus a priori nos lateat; falla-

cem tamen illum ſuſpicari nemo ſerio diuque poteſt. Quod ſi quis de re hac cavillari amet, eum principiis Theologicis infra (LII) ſtatuendis, revincemus.

III.

Id tertio præter intimum affectionum ſuarum externumque corporum ſenſum experitur animus, ſe nimirum imaginatione, reflexione, abſtractione, ac ratione multa alia concipere; præſertim vero tum de poſſibilitate, natura, affectionibus, relationibuſque eorum, quæ ſentit, tum de illis imo de exiſtentia aliorum, quæ nullo ſeu interno, ſeu externo ſenſu percipit, paſſim judicare. Hiſce autem judiciis omnibus quidem fidendum non eſt; *de omnibus tamen dubitare velle*, uti olim ex Academia quidam decreviſſe feruntur, *ſtolidum eſſet*: cum animus ſanus ſibique præſens de bene multis etiam volens dubitare non poſſit.

IV.

Inter hæc judicia quædam principii loco nobis ſunt alia nova efformandi: & quidem quæ univerſalia ſunt hujuſmodi uſum nobis exhibent ampliorem: cumque talia multa omnis ſcientia ſibi propria vindicet, omnia proponere immenſum eſſet; unum tantum hic tueri ſuſcipimus univerſaliſſimum, quod non pauci repudiant, nobis vero ampliſſimæ in univerſa philoſophia utilitatis eſt, imo ſemper ſupponi putamus a rudi vulgo æque ac a doctis, dum quomodo & cur quidpiam ſit vel fiat inquirunt; eſtque quod *Rationis ſufficientis* vocari ſolet, nimirum: *Nihil eſt vel fit quin detur unde poſſit intelligi cur ſit vel fiat potius, quam non*. Quamquam porro principium hoc in Deo quoque obtineat; tamen de hac extenſione ſeorſim in Theologia (XXXIX.) agemus; ſicuti & paulo infra (VII.) cum libertate actionum componemus.

V.

Corollarium hujus addere lubet utut valde anguſtioris uſus principium indiſcernibilium, quo aſſerimus *cuicumque ſubſtantiæ exiſtenti nec exiſtere, nec eſſe poſſibilem alteram omnino ſimilem*. Imo hinc probabiliter conjicimus nec inter ſubſtantias mere poſſibiles binas eſſe, quarum ideæ indiſcernibiles ſint: ſi namque multiplicata exiſtentia repugnat tot tamque variis ſubſtantiis quæ ſunt; cur poſſibilis

bilis ſumetur in cæteris, quæ adhuc manent mere poſſibiles? nonne multipla exiſtentia cuicumque ideæ perinde aut repugnare, aut convenire videtur?

VI.

Quarto clariſſime ſentit ſe quiſque animus ſponte ſua, & pro ſuo lubitu 1. fere ſemper prædictas (III.) attendendi, reflectendi, abſtrahendi, componendi ideas, ac ratiocinandi facultates exercere, 2. varios ſæpe ciere, aut fovere, aut magis accendere affectus, 3. imo & corpore quodam uti tum ad ſenſationes diverſorum generum ſibi procurandas, tum ad mutationes multiplices in aliis corporibus inducendas, quod corpus appellat ſuum non ob hæc dumtaxat, ſed etiam quia vix unquam alia ſentit, quin ipſum & eſſe, & ab aliis aliquatenus affici ſentiat. Quartum hunc quoque ſenſum fallacem forte eſſe nonnulli immerito verentur: nos itaque imprimis abſque dubitatione *tenemus animum quando eorum quidpiam ſponte & pro lubitu velle ſe ſentit, tunc* nec a cauſa externa, nec a naturali neceſſitate ad illa volenda eligendaque adigi; ſed vere vi ſua, & arbitrio, ſeu indifferenti rationis judicio ſe ſe ad eadem volenda, & eligenda movere, ſeu uti brevius loqui ſolemus, *vera arbitrii libertate in his volitionibus gaudere*.

VII.

Quia tamen ſine ratione ſufficiente quidpiam fieri animus non valet concipere (IV.) profecto nec ita ſe non neceſſario velle ſentiat oportet, quaſi nulla ratio ſit cur velit potius, quam non. Imo ſi ex ſuo rationali arbitrio ſe velle ſentit (VI.) palam eſt non obſcure ipſum ſuum arbitrium ſufficientem ſibi volendi rationem eſſe ſentire: etenim, ſi non ejus indolis ſe animus noſceret, ut id certiſſime vellet, quod ſibi potius volendum cenſet; non jam ſe ſemet proprio judicio lubituque regere, ſed ſolum juxta illud velle conciperet. Stat ergo quod *animus ita ſuo ſe regit arbitrio, ut hoc ipſum ei ſit ratio ſufficiens volendi*.

VIII.

Et hæ duæ theſes quidem de modo quo animus illa tria (VI.) vult: dicendum nunc quomodo ea ipſa exequatur. Primo itaque *vi ſua animum attendere, & reflectere, & ab-*

ſtrahere, *& judicare*, *& ratiocinari non ambigimus*: cum ad hæc præſtanda ſe conari ſentiat, nec alio opus habeat præterquam aciem ſuam in idea, vel ideis præſentibus ſibi defigere; iſtaque defixione clarior eo ipſo evadat ideæ conſcientia; idearumque illarum relationes animadvertat, quarum antea conſcius non erat.

IX.

Aſt dubitandum videtur num vi ſua primas ideas acquirat, olimque habitas reproducat, vel potius ingenitæ ipſi a Deo ſint, aut vel a Deo, vel a corpore imprimantur, cum primo earum ſit conſcius. Quæſtionibus hiſce antequam reſpondeamus ſtatuimus, *ideas nullas eſſe in animo a perceptionibus diſtinctas*, ſed ipſam cognitionem alicujus rei, quatenus animo enuntiat exhibetque rem ipſam, eſſe appellandam ideam. Enimvero nullum illiuſmodi ideæ ſenſum habemus, multarum rerum idea impoſſibilis, aliarum in animo ineſſe non poteſt, utilitas demum nulla eſt, cum æque obſcurum ſit ſumere, quod animus res per ideas illas percipiat, ac quod res immediate cognoſcat.

X.

Hoc poſito nulla certe ex ideis, quas adulti habemus, idcirco habemus, quia innata ſit animo, ideſt ab ejus origine ipſi impreſſa. Nam quidquid novi percipimus, illud vel occaſione mutationis ſenſuum externorum, aut animi ipſius, vel noſtræ abſtractionis compoſitionis, collationiſve idearum ſenſibus acquiſitarum nos apprehendere ſemper experti ſumus, uti quiſque vitæ ſuæ prioris non penitus immemor, ſi cordatus eſſe velit, fatebitur: ergo ſi idea perceptio eſt, ſtolidum eſt eas fingere inſitas animo ab ejus ortu, quæ ſolum demum animadvertantur cum motus ſenſuum, aut animi affectiones, & actus prædicti fiunt. Sed æque ſtultum videtur ponere, quod ideæ animo tunc imprimantur a Deo, vel alia cauſa præter ſenſuum motiones; 1. quia nullius alterius cauſſæ præter ſenſuum actionis indicium leviſſimum habemus; 2. quia impreſſio hujuſmodi intelligi nequit, qua ratione Malebranchianis, vel Cateſianis placet, niſi ſi ideæ imagines imitationeſque quædam ſint rerum, non autem ſi meri ſint iſtarum intuitus; 3. quia, ſi ideæ a

Deo exhibentur animo, non eſſet cur ideas ſubſtantiarum ſimplicium intuitivas non haberemus, ſicuti rerum materialium. Itaque *nulla idea innata eſt, nec ulla apparet aliunde animo impreſſa, quam per externos, vel intimum ſenſum: cæteras ab his abſtrahendo, vel has componendo, vel comparando animus ſibi acquirit.*

XI.

Sed quomodo tandem vere a ſenſuum motione ideas accipit animus? Fatemur ingenue nullatenus modum hunc diſtincte a nobis concipi; nihilo tamen minus *reipſa illinc animi vim repræſentativam determinari ad eas ſenſationes, in quas erumpit, veroſimilius putamus, quam vel proxime a Deo, uti occaſionaliſtis arridet, vel mere a proprio, ut ita loquar, ſui mechaniſmo, uti Harmoniſtæ ſumunt.* Nonne enim tam conſtans conſenſus ſenſationes inter & ſenſuum motiones etiam cum cauſſam malis præbet, tam arcta iſtarum cum illis colligatio, ut ubi iſtæ non ſint, illis fraudetur animus, nonne inquam ſuadent conſenſum iſtum, & nexum ex naturis animi, & corporis pendere? Quis ergo non ſentiat indignum philoſopho, cujus munus eſt per ſecundas veroſimiles cauſſas phœnomena explicare, in hac re ad primam recurrere? Harmonia autem præſtabilita an non Idealiſmo favet, neglectuique omnium hujus vitæ curarum? Imo quis juxta regulas motus explicare valeat quomodo corpus hominis a ſomni quiete pavore excitati illico citiſſime ſurgat, vel e contra quomodo perniciſſimum curſum momento ſiſtat, ſi ad oram præcipitii ſe homo adveniſſe animadvertat, & alia ſexcenta, quæ notas motus leges videntur excedere? Aſt poſtrema hac ratione ſolum excludi novimus harmoniam inter corporis mutationes: quare cum etiam cætera indicata argumenta ſuadeant viciſſim motus quoſdam corporis ab anima cauſſari; & alteram hanc influxus phyſici animum inter & corpus partem amplectimur. Nimirum *ab animi voluntate vere determinatur vis motrix in corpore ad motus illos, qui ſpontanei apparent;* inſuper ab attentione affectibuſque etiam involuntariis excitantur motus illi in cerebro, ſæpeque toto corpore, quos incaleſcentia & dolor capitis, rubor, aut pallor vultus, calor, aut rigor per membra diſcurrens manifeſto produnt.

a 3 Motus

Motus autem vitales, quia animo ſeu volente, ſeu nolente æque fiunt, imo in corde, inteſtiniſque ab animali recens extractis aliquandiu perſeverant, ab anima non pendere palam eſt.

XII.

Quæri porro hic poteſt num animus proxime afficiatur a ſenſuum externorum mutatione, & viciſſim ipſe in membra immediate agat, dum movet, uti Scholaſtici cenſebant aientes animam totam in toto, & totam in qualibet parte corporis exiſtere; vel potius an commercium hoc proxime exerceat pars aliqua ſola corporis, uti recens docet philoſophia. *Reſpondemus ex corporis ſtructura variiſque obſervationibus ſoli cerebro præſidere animam, per quod totum regat corpus; itemque a ſolo cerebro affici*, nec ea ſentire, quæ motiones ſuas ad ipſam per illud non tranſmittunt. Imo nec toti cerebro ſed ſoli calloſo ejus corpori adeſſe phœnomena quædam ſuſpicari faciunt. Carolus Bonnet *Eſſay Analatyque ſur l' Ame* ulterius adhuc progrediens corpus ipſum calloſum habet pro involucro organi animæ, cujus organi partes ob celerem ſenſualium motionum tranſmiſſionem + utramque multiplicitatem, luci, aut electrico fluido analogas eſſe conjicit: quo aſſumpto ingenioſam meditatur explicationem futuræ, quam ſperamus reſurrectionis, ut mihi tamen videtur, revelationi parum conſonam.

animum, et hanc jussionum ad membra, necnon

XIII.

Verum qualecumque ſit immediatum Animæ organum, & commune ſenſorium illud ſatis tuto *conſtare videtur reproductionem idearum a renovatis ejuſdem organi motionibus pendere*. Quidam enim capitis morbi, & ſenectus ipſa memoriam inſigniter lædunt, infirma valetudo corporis vivida cauſſat ſomnia; cerebri demum vitium phreneſim jugemque ſtultitiam, ideſt imaginationes æque vividas, ac ſint ſenſationes ipſæ, inducit: ergo cum iſta corpus ſolum immutent, nec animum afficiant, patet reproductionem idearum ab intimo corporis habitu pendere. Sane ſi non pendet; cur animus niſu ſuo non ita vivide imaginari valet ſonum calorem, frigus &c. uti imaginantur furioſi? Cum autem omnis idea noſtra, & notio ſuper aliquid ſenſibile ſtruatur; adeoque abſque imagina-

gina-

ginatione nulla ſit; pariter nulla niſi a motu ſenſorii reproducitur. Hoc unum itaque animo ſupereſt, ut attendendo ideis ſibi oblatis, & has viridiores reddat etiam in ſenſorio, & inde ob iſtarum nexum in ipſo ſenſorio cum aliis optatam quamdam reſuſcitet ideam.

XIV.

His, quæ hactenus protulimus de modo, quo anima intra ſe agit, & a corpore agitur, addenda nunc quædam de ejuſdem eſſentia, & exiſtentia. Primo itaque *Animam humanam licet corpori nexam eſſe tamen formam inhærentem corpori omnino negamus*; *ſive formam hanc eſſe partium corporis combinationem*, *ſive aliam neſcio quam rem corpori intimam in eoque & non per ſe ſubſiſtentem concipias*. Enimvero forma hujuſmodi nec eſſe ſubſtantia, nec eadem manere, dum variis modis afficitur, concipi poteſt: atqui tamen Anima, & ſubſtantia eſt & ſe eamdem eſſe ſentit, quæ variis affectionibus ſucceſſive donatur (I): ergo certe forma talis non eſt.

XV.

Sed *neque plurium ſubſtantiarum aggregatum eſt*. Siquidem hoc non una, ſed multiplex ſubſtantia eſt; in ſe vero accidens eſt: porro anima ſubſtantia eſt (I), atque unica, cum anima dicatur illud ens, quod in nobis ſentit ſe unum cogitare, velle, aliterque varie affici. Quare ſi quis diceret animam multiplicem ſubſtantiam eſſe, quarum quævis ſuarum tantum cogitationum affectionumque eſt conſcia, is jam fatetur animum meum, ſeu *me* eſſe unam ſubſtantiam: quia *me* voco, quod mearum affectionum eſt conſcium, quod cum ex hypotheſi una earum ſubſtantiarum ſit, quæ ſibi mutuo & corpori meo junguntur, neceſſe eſt me hanc unam tantum eſſe. Iſte ergo dumtaxat præter *me* unicam ſubſtantiam gratuita, ridiculaque fictione alias eſſe mihi ſimiles, quarum nullum ſenſum, aut indicium habeo, poneret.

XVI.

Nec demum eſſe poteſt animus corpus quantumlibet tenue actuoſumque concipiatur: quum corpus omne ſubſtantiarum plurium aggregatum ſit. Aiunt ſane Peripatetici corpus unicam eſſe ſubſtantiam: aſt quis hoc ferat de corpore, quale novimus in partes reales ſolvi aptum? Si autem

de

de re extenſa dividi neſcia id aſſerant; nunc tolerabimus in tuto ſtante animi incorruptibilitate. Dicunt alii ex ſuperioribus animum unam eſſe ſubſtantiam eo tantum ſenſu evinci, quod ſit unicum affectionum variantium ſubjectum, quale etiam corpus eſſe obſervatur, quoad figuram ſitum partium, & motum vireſque ſuas: & hic unus jam ſupereſt modus, quo corporalis animus fingi queat. Verum & iſte cogitationis indoli adverſatur: ſic enim cogitatio non ut rei conſcientia, ſeu intimus animo intuitus concipitur, ſed mere veluti repræſentatio & imitatio rei partium corporis collocatione expreſſa, quin interim ſit ulla ſubſtantia, quæ tum rei, tum dictæ repræſentationis ſit conſcia.

XVII.

Quoniam itaque animæ cogitatio, affectioneſque cæteræ non aliter ſimiles ſunt affectionibus corporis, niſi quatenus uti corpori ſeu compoſito inſunt figura, extenſio, motus &c.; ita ſimplici animæ affectiones ſunt intimi, ut dici ſolet, eſſendi modi: inſuper vero animæ affectiones vivacitatis, actionis, niſuſque ad inſtar ſentiuntur: alia notio animi non ſupereſt, niſi rei cujuſdam per ſe vivacis actuoſæque, quæ proinde ſine aliqua ſibi poſſibilium affectione nunquam eſſe queat, non ſecus, ac corpus omni figura nequit carere. Unde cum perceptio ſeu alicujus rei intuitus cæteris animi actibus veluti baſim ſupponat: *fatendum animum perenniter percipere*.

XVIII.

Cum ex dictis Animus ſubſtantia ſimplex ſit natura ſua vivax, ortum ſucceſſivum ſortiri non potuit: ad hoc quippe oportuiſſet vel partes ejus, vel vivacitatem alias poſt alias produci, vel conjungi adjicique ſibi mutuo, quod in re dumtaxat ex pluribus natura invicem ſecretis reſultante poſſibile eſt. Quapropter neceſſe eſt animam exiſtere cœpiſſe in inſtanti & ex nihilo, nempe per creationem. *Abſurde ergo ex anima parentum decerpi aut emanare filiorum animas*, quod per traducem dici ſolet, *quidam olim putarunt*.

XIX.

At quodnam eſt creationis animorum tempus? Præextiteruntne corporibus ſuis aut in aliis multis ſucceſſive, ex

quibus

quibus in hæc tranſmigrarint, aut alibi omni ſoluti corpore, unde in malefactorum pœnam in corpora humana detrudantur? Cum nemo unus reperiatur, qui vel levem hujus præexiſtentiæ memoriam ſervet; imo rationis uſu cunctiſque ideis deſtituti omnes lucem hanc ingrediantur, nec tandem ulla ratio præexiſtentiam hanc ſuſpicari faciat; *fanaticum eſt eam probabilem cenſere*.

XX

Quin & illa, quæ proferunt Leybnitiani, ut ſuadeant animum quemque initio mundi incluſum fuiſſe illi germini, quod generatione evolvitur, ut ad lucem prodeat perfectum humanum corpus, futiliora ſunt, quam ut valeant nos dimovere a communi ſententia, qua *ſinguli animi creari in corporibus jam functionibus vitalibus aptis in utero matrum creduntur*.

XXI.

Ex quo anima ſubſtantia ſimplex ſit non ſolum a corpore ſejuncta pergere poteſt exiſtere, ſed niſi in nihilum redigatur divina potentia, oportet ut revera adhuc exiſtat incorruptaque ſemper maneat: ex quo vero vivax (XVII.) natura ſua ſit, opus eſt ut etiam orbata corpore quidpiam aliquo modo percipiat, & appetat, vel averſetur, indeque jucundis, aut moleſtis affectibus agatur. Licet ergo non valeat nunc animus clare percipere ſine corporis miniſterio (XI., XIII.); tamen vel natura ſua aptus ſit alia lege percipere, vel ſaltem dubitandum non eſt divina actione ad nova, & grandia quæque objecta percipienda ejus vim determinari poſſe. Igitur abſque dubio *noſter animus intrinſece immortalis eſt*. Num autem reipſa, & qua vita poſt hanc victurus ſit, id in Theologia infra (LI) quantum noſtra ratio aſſequitur diſſeremus.

EX

EX THEOLOGIA NATURALI

XXII.

EX multis, quæ olim etiam uſurpari ſolebant argumentis ad mundi cauſſam a rebus omnibus, quæ in eo ſunt, ſecretam perſuadendam, illud ævi noſtri philoſophis maxime, & ſane non immerito placet, quod a rerum mundi contingentia depromitur. Quare principio *ſtatuimus ens quodpiam neceſſarium exiſtere*. Cum enim exiſtat ens aliquod ſaltem nos, ſeu anima noſtra; nequeat vero omne ens eſſe contingens, nempe tale, ut perinde eſſe, ac non eſſe poſſit; quia tunc ſine ratione ſufficiente omnia entia, & mero caſu exiſterent; quod abſurdum eſt (IV.): plane cogimur ens aliquod neceſſarium, ideſt quod nequeat perinde eſſe, ac non eſſe, ſed eſſentia ſua ſit, agnoſcere. Hinc nondum apparet quale, & quotuplex ens neceſſarium ſit, neque an aliquæ, aut omnes res nobis notæ entia neceſſaria ſint.

XXIII.

Cum ens neceſſarium ſit quod recte conceptum nequit intelligi non exiſtens, ut quod ſua eſſentia exiſtentiam habet (XXII.); *palam eſt* imprimis merum accidens tale eſſe non poſſe, ſed penitus *ſubſtantiam aliquam neceſſariam dari*: accidenti quippe repugnat exiſtere ſine ſubſtantia, cui inhæreat.

XXIV.

Sed *neque compoſitum ideſt ex pluribus ſubſtantiis conſurgens eſſe poteſt ens neceſſarium*. Quomodo enim quæ per ſe exiſtere poſ-

ſunt, nequire niſi inſimul eſſe intelligentur, uti tamen opus eſſet aſſerere, ſi earum aggregatum ens neceſſarium dicatur? Num ſe mutuo, ut ſint determinant? Aſt ſi una A eſt alterius B ratio; profecto nullatenus B cauſſa erit ipſius A, vi cujus eſt. Num una A alias eſſe faciet? Ergo aliæ iſtæ jam ſua eſſentia non erunt, adeoque nec entia neceſſaria, niſi ſi placet ſecundi cujuſdam ordinis utpote ab alio oriunda. Num demum ſingulæ per ſe quidem ſunt, ſed ita ut junctæ invicem eſſe debeant? Sed quum ſibi tum ſolis, tum tota exiſtendi ſint ratio, ſane nec aliis copulari eſſentia ſua poſtulabunt.

XXV.

Nequit ens ullum eſſe quin ſit omnino determinatum, ideſt quin certas quaſdam habeat earum affectionum, ſine quarum hac vel illa non poteſt exiſtere: *Ens neceſſarium* vero eſſentia ſua exiſtit (XXII.); quare & *eſſentia ſua omnino determinatum eſt*. Et proinde nulla determinatio ex iis, quas in certo genere ipſum poſtulare conſtiterit, nulla inquam contingenter ei ineſt, aut in aliam variari poteſt: ſed quadam eſſentiæ neceſſitate hanc & non aliam immutabiliter poſſidet.

XXVI.

Unde etiam ſi quis finxerit ſubſtantiam neceſſariam vi ſua jugibus mutationibus variari; oportebit ſaltem ut variatio hæc ſolius incrementi ſit, ita nempe ut *affectiones novas ſibi eſſentialibus accumulet*. Eſſentiales quippe abire nequeunt; adeoque nec aliæ quarum quaſi cauſſa illæ eſſe ponuntur: ſed & ob eamdem rationem nec peribunt tertiæ, quas eſſe faciunt duæ præcedentes in eadem ſubſtantia perſeverantes.

XXVII.

Quodlibet ergo ens vel ſuam omnimodam determinationem conſtanter eamdem non ſervans, vel non aggregans veteribus, quas de novo vi ſua ſuſcipit affectiones, id profecto neceſſarium minime eſt. Quis vero his duobus indiciis non agnoſcat *entia neceſſaria non eſſe aut nos, aut rem quamlibet ex iis quas obſervamus*? Corpora quippe hinc ſine aliqua ſpecie figuræ, motus, vel quietis, firmitatis &c. eſſe nequeunt; illinc autem nullam certam per ſe habent imo paſſim variant: mutat & animus noſter affe-

ctiones ſuas, ſine queis omnibus nihil eſſe deprehenditur.

XXVIII.

Saltem, aiet quis, res quas exiſtere experimur, eſſe quibunt entis neceſſarii affectiones, quod unica poſſibilis ſubſtantia ſit. Ita ſane deliraſſe cenſetur Spinoza: verum cum intereant corpora quædam quoties alia nova oriuntur; itemque mutentur in nobis cogitationes affectuſque alii in alios; patet revera ſuæ determinationis mutationem, aut ſaltem affectionum, quas vi ſua habere ſubſtantia neceſſaria ponitur, amiſſionem pati. Quare cum neutrum ſubſtantiæ neceſſariæ evenire queat (XXV., XXVI.), neque iſta Spinozæ hypotheſis vim noſtri argumenti eludit. Quamquam & aliunde impoſſibilis ea monſtratur, veluti exinde quod tunc cogitaret ſubſtantia hujus mundi enormiter extenſa, quod craſſiſſimum hoc mundanum compoſitum eſſet ens neceſſarium; quod eodem inſtanti contrariæ hominum voluntates eidem ineſſent ſubſtantiæ; quod demum homines, & corpora quotquot videmus non diſtinctæ ſubſtantiæ eſſent, ſed unius cujuſdam affectiones variæ. *Spinoziſmus igitur abſurdiſſimus eſt.*

XXIX.

Si quæcumque eſſe ſentimus nec entia neceſſaria, nec entis neceſſarii affectiones certo ſunt; *adigimur* (XXII.) *agnoſcere ſubſtantiam aliquam unam vel multiplicem, cujus actione hæc omnia, quum ex ſe nihil eſſent, ad exiſtentiam perducta ſint.* Nemo itaque excipiat capi non poſſe, qui ex nihilo tanta ſint facta: ſiquidem paradoxum grandius eſt eadem vel extitiſſe ſemper, vel certo ab hinc tempore mero caſu e nihilo prodiiſſe.

XXX.

Aſt multæ ne vel una eſt creatrix iſta ſubſtantia? ſeu brevius *Deus* ne unus eſt? *Unum eſſe Deum* tum entis neceſſarii indoles evincit; utpote cui idem eſt eſſentia, ac exiſtentia (XXII.); ac proinde cujus varia eſſentia non eſt ſed una, & ideo unum exiſtat neceſſe eſt (V.): tum mundi ordo ſibi conſentiens indicat; tum maxime gentium, ac populorum omnium perſuadet auctoritas. Nam unde niſi a veritate de uno Deo ſummo plerorumque ex

ipſis

ipſis ſilveſtribus populis traditio, ſapientum omnium inter politas nationes doctrina, imo politheiſtarum gentium intima perſuaſio vel ex ipſius vulgi Deum in repentinis caſibus invocantis ore conteſtata? Quam ſubito ſi doloſe aut ſuperſtitioſe diſſeminata hæc opinio fuiſſet, plerique homines in cupiditates proniſſimi eam, qua ſane ab iiſdem quiete fruendis frænantur, quam ſubito, dico, aut ſaltem quam cito auctorum metu ſoluti exploſiſſent!

XXXI.

Porro Deum, qui tot tam varia, tam grandia unus potuit creare, *quis hæreat omnipotentem ſuſpicere*? Nullis enim limitibus arctatur vis efficiens, ut ſint ea, quæ nihil ſunt: cum cæteris poſſibilibus ne a tanta potentia fieri valeant, nihil deſit eo ipſo, quod in ſe æque ac jam facta exiſtere apta ſunt. Credamus itaque nihil exiſtentiæ capax eſſe, ad quod divina virtus non pertingat. Hinc tamen non ſequitur quodcumque a Deo factum fingatur, alia ſemper ſine fine a Deo poſſe ultra fieri: quia ut id inferatur, poſſibilium numerus infinitus gratis ſumendus eſt.

XXXII.

Vis ergo divina utpote ad omnia poſſibilia (quæ alia eſſe ultra exiſtentes res ſaltem quantum ad ordinem coexiſtentiæ, ac ſucceſſionis ex ordinis contingentia intelligitur) ſufficiens, nec de ſe, nec per mundi hujus indolem ad ea, quæ ſunt, nec eo ordine, quo ſunt, facienda determinata eſt; imo indifferens etiam elucet eo ipſo, quod mundus neceſſarius non eſt (XXVII.). Jamvero, quod indifferentem Dei potentiam ad hunc potius, quam alium mundum producendum applicat, quidpiam in Deo ſit oportet ſimul tamen ad mundum ipſum nondum exiſtentem veluti pertingens: atqui ſola voluntas ex cognitione oriunda apta eſt id quod non eſt attingere. Itaque *Deus eſt ſubſtantia intelligens, & volens*.

XXXIII.

Porro quum hanc ſane ampliſſimam notitiam tum omnium ſubſtantiarum tum adeo variarum inter has relationum, quas creavit, & conſtituit, eſſentia ſua Deus habeat; nec ulla ratio ſit cur hujus potius mundi, quam cæterorum æque poſſibilium ideam gerere deberet: *palam eſt omniſcium a ſe ipſo eſſe Deum*, itaut omnia, & ſingula

poſſibilia diſtinctiſſime, ac penitiſſime ſemper intueatur, ſeu quatenus in ſe quidpiam ſunt, ſeu quatenus ad ſe mutuo qualemcumque ſimilitudinis, ſitus, cauſſalitatis &c. relationem ordinemve habere queunt. Hac cæterum numeris omnibus abſoluta ſcientia frui Deum mira etiam ſuadet ars, quam in creaturis ſuis exercuit, inque earum ſtupendo conſenſu elucefcere effecit; prædicat demum humanum genus, quod non cæcum illum Deum unum mundi opificem cogitat, ſed mentem præſtantiſſimam.

XXXIV.

Deus igitur tum cognitione tum potentia ac virtute ad omnia cognoſci eſſeque apta ſe protendente pollet, idque eſſentia ſua: ergo & *ipſe in ſe ſubſtantia eſt reſque illimitata*, ſeu ut vocari ſolet, *ens infinitum*. Quomodo enim ens omne & noſſet antequam aliud præter ſe ſolum exiſtat, & producere quiret, niſi in ſe omne quodammodo poſſideret? Nemo tamen exquirat qua ratione omnes realitates Deo *eminenter*, ut ajunt Scholæ, ineſſe concipiendæ ſint: nam in hoc penitus nos cæcutire fatemur. Monere interim juvat etiam hic infinitum probari Deum mere quia in ipſo omnis realitas quadantenus exiſtit, non quaſi realitas ipſius Dei Syncategorematice infinita concipienda ſit: immo hujuſmodi infinitum adynaton multi cenſent.

XXXV.

Illud tamen ex divina infinitate ac unitate nobis clare conſequi videtur, quod Scholaſtici plures dicunt, *Deitatem* nimirum *eſſe veluti fontem* non ſolum exiſtentiæ rerum per decretum ſuum, ſed etiam *eſſentiæ ſeu primæ realis ipſarum poſſibilitatis ex ſe ipſa*. Si namque divinitas ſola ex ſe eſt & niſi per ipſam nihil eſſe quit, imo ipſa omnis realitas eminenter eſt; quam abſurde quidpiam reale eſſeque aptum ſumi poterit independenter ab ipſa? Prima quidem fronte rerum poſſibilitatem manere concipimus etiam in hypotheſi ſublati Dei; quia hanc in mera non repugnantia eorum, per quæ ens conſtituitur, reponimus: aſt hujuſmodi relatio nonne poſterior eſt illis ipſis, quæ ad ſe referuntur dum ſecum mutuo non pugnare dicuntur? Igitur primam realem poſſibilitatem hæc ipſa eſſen-

LVII.

Quamquam Deus omnibus veluti invigilet, totque ac tam variis, ut ipſa decet proſpiciat (XLVI. L.); non ideo hiſce curis diſtenditur, aut irrequietus redditur; cum nullo niſu aut meditatione, ſed uno naturali intuitu cuncta ordinet, uno voluntatis actu diſpoſita exequatur. Immo, quia ipſe ſe ſibi neceſſario ſummum eſſe bonum certiſſimus eſt (XXII., XXXIV., XXXIII.), in hujus ſuæ pleniſſimæ perfectionis intuitu jugiter ineffabili voluptate conquieſcit; eaque inſuper fruitur, quæ ex cujuſvis perfectionis intuitione derivatur, cum omnes intime perſpiciat, conſciuſque ſibi ſit mundum perfectiſſimum a ſe eſſe productum (XXXIII., XLII.): ergo *Beatiſſimus eſt*. Et hæc iſtarum theſium ſit coronis.



EX PHYSICA

LVIII.

COrpora exiſtere jam præſtituimus (II.): de horum natura, & indole acturi ad ea, quæ apparent attendamus oportet: ſicut enim ex quo eadem naturaliter ſentiamus, reipſa exiſtere intulimus; ita ſenſu duce tuto licebit eſſentiam, qualitateſque eorum ratione inveſtigare. Apparent nobis corpora omnia, 1. ut quid extenſum, ſolidum, continuum; 2. ita extra ſe invicem, ut vel contigua ſint, vel diſtantia juxta omnem plagam, quam relationem generatim *ſitum*, *& locum* dicimus; *ſpatium* vero extenſionem illam, quam inter corpora percipimus: 3. inſuper *moveri;* nempe quem habent ſitum variare: 4. ſingularia ipſa corpora cuique ſenſui aliter, aliterque apparent, odora naribus, dura tactui, colorata oculis &c.: 5. demum ſentiuntur ſingula non ſemper eadem, ſed paſſim varia; immo etiam alia interire, alia de novo oriri, ita ut eorum fere ſemper remanere aliquid extenſi, ſolidi, continui, ideſt *materiam* experiamur.

LIX.

Hæc generalia ſunt, quæ in omnibus adeſſe, accidereve corporibus videntur. Aſt quo eadem clariori idea exhibentur, eo minus diſtincte intelliguntur, ita ut in diſſitiſſimas de corporum ſubſtantia opiniones abierint Phyſici. Nam plerique materiam, qualem definivimus, non ut phœnomenon, ſed ut rem vere talem ſumentes in quatuor ſectas partiuntur. Primi materiam puram, & formam ſubſtantialia principia corporum habentes ex-

 ten-

tenſionem, & ſoliditatem dicunt eſſe abſoluta entia ex illis pullulantia. *Horum opinio*, cum materiam, & formam omni determinatione ſpoliet, *merito ab omnibus jam rejicitur*; quippe ens indeterminatum non vere, ſed mente exiſtit ſolum. Alii ens extenſum natura ſolidum perinde ens reale, & ſimplex cenſent, ac ſit ens cogitans; & ex his multis corpora quæque componi dicunt. At quoniam clariſſime in extenſi idea partes reales ſimultaneæ ſimileſque a ſe invicem diſtinctæ continentur, puta, medietas dextra vere alia eſt a læva; *dicimus omne extenſum eſſe ens compoſitum ex partibus re ab invicem ſecretis, ſeu veris ſubſtantiis;* alias ideæ noſtræ nos nimis illuderent. Tertii corpora ex punctis ſubſtantialibus numero infinitis conſtantia fingunt, continuiſque ſaltem ſecus lineas varie implexas. Quarti vero ex iiſdem, ſed finitis numero, quæ juxta ſe invicem ad aliquam diſtantiam conſiſtant. Verum illi errare ex Geometria convincuntur, in qua oſtenditur, nec lineam, nec ſuperficiem ex lineis poſſe continuis exurgere, quod tamen hi poſſibile contendere debent. Item cum puncta ſe ſe contingere nequeant, niſi ſe totis; & ſic compenetrentur; jam duo, tria, & quotquot in infinitum coagmentata puncta nil majus uno puncto efficient. Demum tum hi, tum quarti refutantur ex quo puncta inextenſa ex propria notione ſunt ſubſtantiæ inertes, omnique affectione expertes, eſſentque idcirco vel nihil, vel perfecte ſimilia, quæ ambo repugnant. Hinc *alii* ſenſibilem mundum in intelligibilem transformantes *corpora conſiderant*, *ut aggregatum ex ſubſtantiis ſimplicibus* indolis conſimilis ei, quam enti cogitanti tribuimus, *ſuo modo agentibus. His adjungimur.*

LX.

Ex his adeo diverſis de corporum elementis ſententiis non minor enaſcitur diſſenſio de continuitate, ſitu, ſpatio, atque motu; iis, qui mundum intelligibilem cogitant, negantibus hæc talia eſſe, qualia concipimus; cæteris aſſerentibus. Sed de ſpatio acrius digladiantur vel nihil, vel potentiam corpora capiendi, vel Dei immenſitatem, vel creatam ſubſtantiam, vel demum ordinem extenſorum, quatenus coexiſtunt, illud finientes. Porro

ro cum ſpatium tollere inter corpora diſtantia ne mente quidem valeamus; etiam ſpatii idea ſubſtantiæ contingenti, ſeu creatæ repugnat: nec Dei immenſitas ſpatium eſt; cum Deus totus ubique ſit, non partim hic, partim illic. Alii nihil ad rem ajunt: quippe cum capere corpora idem ſonet, ac corpora eſſe in ſpatio; per illam potentiam ipſamet idea ſpatii obtruditur. Item quia nihilo nulla reſpondet notio; perperam nihil dicitur id, quod reſpondet noſtræ ideæ ſpatii. Quare cum poſtremis *dicimus ſpatium eſſe ordinem extenſorum, quatenus coexiſtunt*. Sed quia quamdiu non additur quid ſit iſte ordo, auditor quiſque non cogitabit niſi ordinem contactus, & diſtantiæ, & plagas, quo in puram, putamque ſpatii ideam, de qua eſt quæſtio, reincidet: idcirco addimus, quod ſicuti elementorum extra ſe invicem perceptioni reſpondet vera ſubſtantiarum diſtinctio; ita *idea ſitus oritur ex comparatione affectionis certi generis (quam affectionem ſitus vocabimus) ipſis corporum elementis internæ*: qua forte fit ut elementa continua, vel eo propiora mutuo videantur, quo affectio ſitus in ipſis ſimilior eſt; adeoque pro vario ejuſdem diſſimilitudinis gradu diverſus elementorum in eodem corpore, immo & corporum inter ſe ſitus appareat: ſeu tum corporum continuorum, varieque figuratorum, tum ſpatii, ſeu extenſionis continuæ inter corpora etiam mere concepta exiſtentis, ac velut ab ipſis ſecretæ idea in nobis enaſcitur. Hinc *motus* erit ſucceſſiva variatio illius affectionis in alias analogas magis iis, quas habent corpora, verſus quæ motus dirigitur: niſus vero ad eam variationem erit *vis motrix*: vim demum corpus alteri *communicare* videtur prout ipſum ad eamdem determinat. Hæc, quæ per ſimilitudinem affectionis ſitus explicavimus, præſtari æque poſſe mutuis ejuſdem determinationibus non ægre videtur. Cæterum utinam deſinerent aliquando metaphyſicæ iſtæ inquiſitiones, totumque ſtudium ad leges phœnomenorum converteretur in uſus noſtros agnoſcendas. Interim tamen palam eſt ex dictis, quam uberem diſputationum ſegetem exurgere oporteat inter Phyſicos tam diverſis de prima corporum eſſentia opinionibus occupatos.

LXI.

Notiora ergo ſectantes, *ſenſus*, *& ratio nos edocent* non continuas eſſe omnes in quovis corpore partes ei proprias, ſed *innumeris*, *variique ordinis poris ſcatere corpora*, ita ut ea quaſi ſpongias imaginari liceat. Aqua enim plurima, mercurius metalla compactiſſima, ignis omnia pervadit, & fluida multa aquea, oleoſave commixta minorem exhibent molem, quam diviſa: omnia corpora in exiles bracteas diducta lucem tranſmittunt, omnia frigore minora evadunt, quin materiam amittant: tandem microſcopio ſaltem ſolida omnia varii ordinis poros exhibent. *Nec minus certum eſt exiguiſſima quæquæ ſenſilia corpora adhuc aliis innumeris ultra quam vulgus credere poteſt conſtare corpuſculis*. Odori corporis granulum, puta, incenſi ingentem cameram particulis ſuis naſo, & oculo adhuc ſenſilibus replet; cocci granum vas ingens aquæ tingit ſuo colore, aurum artifices noſtri dividunt in partes centummillioneſimas grani miliarii. Lucis tenuitas incredibilis reperitur, & Keil oſtendit globulos fluidorum per vaſa animalculi Levenhoekiani fluentium eſſe pluſquam decies millies minores granulo arenæ, quam granum hoc ſit minus maximis montibus.

LXII.

Id inſuper ſatis certum eſt non illa modo corpora, quæ in ſuis partibus nudo oculo diverſa apparent; veluti animalia, & vegetantia, verum & uniformes iſtorum partes, & cætera *naturalia corpora ex corpuſculis diverſas exhibentibus qualitates mixta eſſe*. Etenim putrefactione, lixiviatione, aeris ipſius, & menſtruorum multorum actione, ac tandem igne corpora quælibet ſolvuntur in materies plures diverſas, vel ipſo ſenſu judice, quæ repetita ſimili, vel diverſa analyſi iterum in varias reſolvuntur, ita ut vix a duobus corporibus elementa ſenſu eadem educantur. Ergo quamvis verum ſit *chimica elementa*, nempe terram, aquam, ſalem, oleum, & ſpiritum in pleriſque corporibus adeſſe, quia variis modis, & conſtanter extrahuntur; tamen *nec eſſe videntur in iis, a quibus educi nequeunt*; *nec, ubi ſunt, vel eadem ſunt, vel naturaliter ſimplicia, ſeu iis, quas præſeferunt qualitatibus prædita immutabiliter ſunt*. Pariter inde falſa evincitur homoemoria; ideſt cuique

corpori

corpori naturali, veluti auro, lapidi, quercui, leoni &c. partes ſingulas proprias eſſe.

LXIII.

Nobis quidem non licet naturam oculis ipſis inſpicere, quando tot corporum genera aut novis qualitatibus ditat, aut habitis ſpoliat, aut cum nova generat, alia deſtruit: verum ſi cogitaverimus non igne tantum adhibito, ſed variis triturationibus, macerationibus, ſolutionibus, mixtionibus, aliiſque artificiis poſſe & nos in illis naturam imitari uſque adeo, ut ſolida etiam plura in fluida, metalla in terras convertantur, hæque in metalla reſtituantur, licet ad producendas plantas, animalia, aliaque plurima naturam ars adæquare non valeat; non ambigemus ex variatis particularum mole, figura, denſitate, ſitu, motu, ac doſi corpora quæque immutari; immo etiam oriri, ac interire. Itaque hiſce affectionibus mechanicis mutatis in corpore, etiam qualitates ejus ſenſibiles variantur; immo multæ utpote compoſitæ, qualis figura durities &c. ex mero ſitu, & cohæſione partium reſultantes concipiuntur, ac tandem pro varia ſenſuum ſeu conſtitutione, ſeu applicatione in eodem corpore qualitates diverſæ apparent; ergo *qualitates ſenſibiles prout ideis noſtris exhibentur, rebus ipſis plerumque ſaltem certo non inſunt, ſed hæ tantum habent aliquid, unde aptæ ſunt illas ideas in nobis excitare per certas motiones ſenſuum.* Et ſane, cum unicum indicium tribuendi corpori colorem, ſonum, odorem, calorem &c. ſit quod hæc ſentiamus, quoties corpus nos afficit certo modo; eccur non tribuimus pari jure dolorem igni, cultro &c. niſi quia modum, quo dolor ab his cietur, vel ab infantia ſatis diſtinximus ab iiſdem; non vero modum perſpeximus, quo coloris, ſoni &c. ideam corpus excitat?

LXIV.

Cæterum aſſertionem hanc non ad quaſdam tantum cum recentioribus omnibus, ſed ad omnes ſenſiles qualitates, puta figuram, cohæſionem, elaſticitatem extendendam in ſyſtemate noſtro de elementis corporum apertum eſt. Nam ipſe partium ſitus, & motus, qui duo demum omnes affectiones mechanicas abſolvunt, ex ſtatibus, actio-

nibuſque elementorum ſimplicium reſultant (LX.). Quare iis ſolis, qui vel corpus pro mero extenſo ſolido, vel omnem creaturam inertem habent abſurdi videbimur ſtatuentes *vim, ſeu niſum ad motum in corpore adeſſe, dum movetur, vel premit, atque corpus aliud alterius, quod movere videtur, vim vere determinare.*

LXV.

Porro frequentiſſimus modus, quo corpus alterum movere obſervatur, eſt impulſus: idque fit ſequentibus legibus, quæ in obviis motibus non obſcure ſe produnt, experimentis autem accurate recognoſci poſſunt: in queis notandum *vim* dici gradum celeritatis ſecus datam directionem per maſſam diſtributum: *lineam impulſus* eam, quæ per corporis pulſi centrum, & punctum contactus ducitur; quæ ſi ſit quoque directio pellentis, ideſt linea, quam hujus centrum percurrit, *impulſum* vocamus *directum*; quo adnotato en leges 1. Corpus ſemel impulſum vim acceptam plene retinet, donec aliunde ea turbetur. Nam quoties vis eadem variari obſervatur, novi impulſus, ſoli ſcabrities, aeris reſiſtentia, gravitas, vel alia deturbantia cognoſcuntur 2. In conflictu directo ſi nulla ſe exerat elaſticitas, veluti in pilis argillæ madidæ, vires oppoſitæ, prout æquales ſunt, ſe perimunt; aliæ totæ ſervantur, atque diſtribuuntur inter corpora in ratione maſſarum. 3. Si autem ſe exerat elaſticitas; mutatio vis in utroque corpore fit major, nempe dupla, ſi perfecte ſe illa exerat, veluti in pilis vitreis, chalybeis, eburneis; computando nempe, ſi opus fuerit, pro vis diminutione eam, quæ oppoſita oritur ultra id, quod fert lex ſecunda. 4. In conflictu obliquo eædem leges ſervantur, ſi vis, qua fit conflictus, expreſſa tota per radium, conſideretur eſſe ſolum pars reſpondens ſinui anguli incidentiæ, & alia pars per coſinum repræſentata ſumatur illæſa manere. 5. Demum ſi corpus vel jam vi præditum de novo, vel quieſcens duobus impulſibus ad angulum conſpirantibus urgeatur; vim acquirit ut diagonalem parallelogrammi, cujus latera exhibeant & vim jam inhærentem, & exitandas ſeorſim ab iiſdem impulſibus. Quod ſi plures ſimul accedant impulſus; vis oritur ut diagonalis ex omnium impulſuum applicatione determinata.

LXVI.

Interim quoniam, ut ex hiſce legibus apparet, vis corporis pellentis in impulſu mutatur æque, ac vis pulſi; *apte dicitur corpus omne vi inertiæ donari, qua reagit in pellens*. Etenim vis vocatur quidquid rationem ſufficientem mutationis continet, & actio tranſiens (qualis ea, de qua hic) dicitur mutatio entis continens rationem cur alterum mutetur: jamvero ratio mutationis in corpore pellente neque pulſi gravitas eſt; cum æque ſequatur in pulſu ſecus directionem gravium; neque impenetrabilitas aut medii, aut pulſi; cum ex hac mera non intelligatur dicta reactio, niſi vis pellentis concipiatur, ut ſubſtantia fluens pro parte in pulſum, quod abſurdum eſt. Ergo ſupereſt ſola mutatio pulſi, quæ dici queat ratio mutationis in pellente, & hoc proinde vi quadam inſignitur (quippe neque hic ad Deum confugiendum eſt) quam inertiæ dici nil vetat.

LXVII.

Ex quo vero traditis regulis certo fiat motus quivis impulſu genitus grandis lis inter Phyſicos agitatur, num omnes mundi motiones impulſu fiant, an plures mutua inter corpora attractione, & repulſione. Convenit ſiquidem jam fere inter omnes latiſſime patere tendentiam mutuam corporum in ſe invicem, quin ſenſu, aliove indicio hujus tendentiæ cauſſa impellens agnoſcatur. Hinc licet Nevvtonus legis hujus lib. 3. opt. qq. 18.... 24., 29. in fin., 31., mechanicam ſui ævi more potius cogitet *attractionis cauſſam*, ætherem nempe undique diffuſum; *plerique* tamen ipſius aſſeclæ *metaphyſicam*, ſi ita loqui fas eſt *malunt aſſerere*; alii quidem ut corpora præſentia meram occaſionem Deo dent ipſa ad ſe ſollicitandi; alii autem *ut vere ad ſe mutuo ſe ſollicitent*. *His nos accedere pronum eſt*, qui ſumimus ab impellente corpore impulſi motum phyſice determinari, atque impulſum præ mera præſentia aliquid ad motum conferre non intelligimus, cæteras vero multa phœnomena mechanice explicari nequire putamus.

LXVIII.

Horum primum ſunt planetarum, cometarumque motus. In primis quidem hos motus fieri poſſe, ſi ſemel pla-

netæ

netæ variis celeritatibus, ſecuſque varias directiones jacti trahantur a Sole in ratione inverſa duplicata diſtantiarum, nemo dubitat, poſtquam Nevvtonus, deinque alii id demonſtrarunt, non de revolutionum ſolum duratione, orbiumque ſpecie, & motu, ſed & de Lunæ anomaliis, cæteriſque, quæ planetis, cometiſve accidere viſæ ſunt: quorum omnium adeo belle ratio ab attractione redditur, ut quiſque attenderit aſſenſum ſibi extorqueri experiatur. E contra non jam minuta iſta dixerim (tantam enim accurationem nemo adverſariorum, quod ſciam, ne ſperare quidem hactenus auſus eſt) ſed nec craſſiores motus poſſunt abſolvi per vortices, qui pro cauſſa ipſorum mechanica aſſignantur. Vel enim vortex unus aſtra omnia defert, vel unumquodque ſuus: ſi unus, omnes orbitæ forent 1. in planis normalibus unico axi vorticis; 2. omnes eſſent circuli; 3. motus cujuslibet planetæ foret æquabilis, ut qui fertur motu partium vorticis, quæ in eadem ab axe diſtantia pari ſe inſequuntur ubique celeritate: quæ tria cum falſa ſint; uno certe vortice omnes planetæ non aguntur. Sed nec quiſque a ſuo circa diverſos axes; 1. quia nec ita medela fertur alteri, & tertio abſurdo; 2. quia cum directio cometarum plurium ſit retrograda, eorumque trajectoria ſecet vortices planetarios; ſiſterent ſe mutuo, vel ſaltem enormiter retardarent vortices utrorumque, quod pariter non contingit: *Statuimus itaque errantia ſydera in orbibus ſuis contineri ſui primarii attractione, eaque decreſcente in ratione inverſa duplicata diſtantiarum, uti ex temporibus periodicis, ac diſtantiis mediis eruitur.*

LXIX.

Numerabamus mox inter ſydera errantia etiam cometas; & merito ſane. Nam cum longe ultra Lunam verſari eos modica, vel inſenſibilis parallaxis prodat, niſi ingentia quædam corpora eſſent, nobis evaneſcerent; quare eſſe nequeunt exhalationes accenſæ in terreſtri atmoſphæra; ſed neque in regione planetarum; cum viſus ſit a Caſſino cometa phaſes quaſi Luna pati: neque fortuitus congeſtus exhalationum opacus; quia in tanto ad Solem acceſſu, quem in perihelio habent, etſi actione Solis non diſſiparentur, tamen figuram ſuam rotundam non ſerva-

varent. Quare *ſupereſt ut ſint corpora compacta veluti planetæ, & perennia*: quod etiam magis firmat periodica ipſorum revolutio in longiſſimis ellypſibus adeo ordinata, ut potuerint Aſtronomi futura cometarum loca, imo aliquorum etiam futuram apparitionem calculis prædicere. Aſt *cometæ non ſunt opacitates illæ, quæ Solis diſcum paſſim maculare conſpiciuntur*. Nam pleræque in unam viſæ ſunt coire, ſcindi in partes, fieri rariores, aut denſiores; imo de repente in medio diſci paullatim nunc diſſipari, nunc gigni. Sunt ergo exaltatæ Solis fuligines maculæ illæ, quæ (ſi tamen quædam hujuſmodi ſunt) brevius comparent, ac poſtulet pars ſui paralleli ſupra diſcum exiſtens: diſco hærent certo illæ, quæ non brevius mox dicto tempore comparent, uti pleræque. Et ſiquidem hæ per diſcum fluctuare videntur, ſpumæ, fæceſque erunt: immo tales etiam illas cenſemus, quæ coeunt, ſcinduntur, rareſcunt, denſantur; præſertim quia maculæ omnes ambiuntur tenui obnubilatione; tum etiam quia vices illæ facilius evenire intelliguntur, quam opaco Solis nucleo per varios æſtus ardentis materiæ, nunc ibi, nunc illic, plus, vel minus detecto.

LXX.

Sed unde lucida cauda, quam in plaga a Sole adverſa plerique cometæ jaciunt per inſignem adeo cœli arcum, ut illam aliquis ad 70. miriadum milliariorum diſtantiam extenderit? Eam eſſe effluvium quoddam a cometa emiſſum ob Solis actionem certo perſuadet caudæ adhæſio ad cometam, ortus, & augmentum in acceſſu ad Solem, interitus in receſſu, raritas creſcens quidem in parte remotiori a cometa, ſed tamen ubique tanta, ut ſtellas minimas translucere ſinat. *Putamus ergo tenuiſſima ad cometæ atmoſphæram ſpectantia corpuſcula a luce abrepta jugiter diffundi fere in triangulum protenſum in ſpatia Soli oppoſita*. Sane hic omnia caudarum adjuncta facile intelliguntur: e contra vero, ſi ut conjicit Hamilton (1) eſſet ignis electricus, potius ad Solem porrigi deberet cauda: ſi autem a ſolaris atmoſphæræ preſſione dicatur cum Nevvtono exaltari; ponenda eſſet cauda levior, adeoque rarior iſta; indeque minus luceret, ſecus ac cernitur: imo ne hoc quidem poſito, ea celeritate aſcen-

(1) *Scelta d' Opuſcoli intereſſ. vol. 1. p. 18.*

ſcendere poſſet ; quæ obſervatur : demonſtramus enim caudæ materiam non diu eandem eſſe in eadem caudæ parte, atque aſcendere multo celerius, quam incedat cometa.

LXXI.

Hiſce quaſi adnotationibus ad theſim LXVIII. adjicimus corrollaria duo. Primum eſt *inter Planetas Copernicanum obtinere ſyſtema.* Etenim phœnomena certiſſime poſtulant vel Copernicanum, vel Tichonicum, vel Longomontanicum: in Tichonico vero nulla aſſignari poteſt cauſſa, cur planetæ incedant per ſpiras ab auſtro ad boream, & contra ab hoc ad illum vice perpetua: Ils ergo inter alia ſyſtemata devolvitur. Porro quia Sol planetas, cometaſque in orbibus ſuis continet attractione ſua ex præcitata theſi; eadem terram ad ſe adjungeret, niſi ipſa ſe vi æquali centrifuga tueretur, ideſt niſi circa Solem æque ac planetæ & ipſa volveretur. Scio reponi poſſe terram non trahi a Sole; ſed viciſſim ab illa hunc. Aſt quam diſſona eſt vero hæc exceptio! Æque, ac planetæ terra eſt corpus opacum, ſuperficie montoſa, & verſicolori terminatum, mole iis non majus, a Sole illuſtratum, & fotum, ac tandem circa ſuum axem rotans: eccur non æque ac planetæ Solis tractionem patietur? Verum hoc argumento ſepoſito, circa Solem abeunt omnes planetæ, circa Saturnum, Jovem, terram, & Venerem ſui ſecundarii; nempe conſtanter minores circa majores, omnes circa maximum Solem: item omnes ea lege gyros abſolvunt ſuos, ut ſint quadrata temporum periodicorum, uti cubi diſtantiarum: & terra una maximum Solem, imo totum ſyſtema planetarium circa ſe revolvi faciet, atque in temporibus periodicis Lunæ, & Solis dictam legem violabit? Nonne hoc in natura monſtrum eſſet? Eſt itaque terra figura mole, loco, motu, facie ita planetis ſimilis, ut procul viſa unus e mediocribus planetis quibus miſcetur, certiſſime reputaretur: annon ergo cæco patriæ amore quidam ſubſannant opinionem eorum, qui maximum, & ſapientiſſimum Deum cogitant, non ad merum noſtrum ſpectaculum cæteras tenuiſſimum adeo grandes moles condidiſſe; ſed potius ut in eis conſtitueret.

tueret longe plures, & forte feliciores homines in ſui gloriam?

LXXII.

Alterum eſt *miras æſtus marini vices a Solis, & Lunæ tractionibus combinatis effici*. Secus lineam quippe centra terræ, alterutriuſque aſtri jungentem minui aquarum gravitatem ex mutua totalium corporum attractione neceſſe eſt: reſpicientium quidem aſtrum gravitas minuitur, quia plus trahuntur, quam terræ nucleus; oppoſitarum vero, quia minus, quam idem nucleus: E contra ſecus quadraturas exiſtentes attractione obliqua partim verſus terram urgente ponderoſiores fieri debent. Ergo ob utrarumque communicationem ad æquilibrium ſervandum intumeſcet mare ſubjectum centro communi actionum utriuſque luminaris, detumeſcet in locis quadrante inde diſtantibus. Ergo inſuper in minoribus luminarium diſtantiis æſtus majores fient. Ex quibus duobus, ſi locorum circumſtantiæ attendantur, facile omnes æſtuum anomaliæ explicantur.

LXXIII.

Nunc eo, unde diſceſſimus regrediendo *aliud cuique patens phœnomenon, quod ſola attractione explicari poteſt, gravitas eſt corporum terreſtrium*. Nam ſi ab uno vortice deorſum pellerentur corpora, directio gravium foret ſpiralis, cujus planum normale ſit axi vorticis, uti ratio, & experimenta futurum evincunt. Quod ſi duo normales vortices fingantur, directio media tantum foret inter duas ab unoquoque genita, longiſſimeque adhuc a vera abludens. Vortices autem omni directione motos aſſumere eſt motus ponere cito ſe mutuo extincturos. Fluidum verſus terræ centrum premens ex hydroſtatica corpora ſurſum elevaret, ſi ad latera deflectat preſſio; quod ſi non deflectat, quaſi torculari interceptum corpus ubivis ſit premeret, & fixum teneret. Pulſus deorſum fluidi elaſtici adſciſcunt alii: ſed ſi pulſus unus parumper corpus deprimit, ſubjectum fluidum a preſſione ſe ſe reſtituens pari jure tantumdem relevat. Unci Gaſſendiani ut rem perficerent, ſaltem animales emiſſarii ponendi forent. Leibnitiana effluvia a terra quaquaverſus emiſſa, ſi vere abeunt jugiter, redeuntque

que ab ipſa; cum liber receſſus ipſis pateat, non aliud præſtarent niſi ſecum ſurſum aliquantum abripere corpora, uti flumen craticulam etſi laxiſſimam: ſi ſolum nituntur recedere, gravitatem ſane gignerent: aſt quæ eſt cauſſa effluvia illa ſurſum premens jugiter? Præterea cum debeant eſſe exiliſſima, & denſiſſima ad replendos omnes poros corporum (ut ſcilicet pondus eis tribuant maſſæ proportionale), quantum impedirent omnes motus? Demum quis fornex cohibet effluvia iſta ne libere per cœlum diſſipentur? Cum ergo mechaniſmus nullus gravitati aptus ſit, ad cauſſam alterius generis confugiendum eſt, attractionem nempe telluris. Sane cum terra rotunda ſit, vires omnes ejus partium junctæ corpus ubivis circa ipſam poſitum verſus centrum trahent, niſi inſignis moles ad latus proxima nonnihil declinare idem ad ſe cogat: atqui hæc declinatio jam bis obſervata eſt anno 1738. in Peruvia a Bougero, anno 1775. in Scotia a Maskelyne declinante ſcilicet pendulo verſus montem (2) illic 7. ½″ hic fere 6.″: ergo omnia mire theſi noſtræ favent.

LXXIV.

Ex dictis de gravitatione mutua partium terræ, atque ejus vertigine ratio redditur, cur *terra eſt elatior verſus æquatorem, quam ad polos*, uti certum eſt ex longioribus iſthic, quam illic meridiani gradibus. Nam per terræ ab initio ſphaericæ rotationem, partes ejus verſus æquatorem, ob majorem vim centrifugam, minus premunt, ſeu gravitant in centrum, quam ſitæ ad polos: ergo cum terra duriſſima non ſit; iſthic complanari, illic attolli debuit, donec major partium ſub æquatore numerus æquilibraretur cum paucioribus ponderoſioribus ad polos. Et ſane Jupiter, qui terra citius vertitur circa ſuum axem, ideſt hor. 9. 56.′, etiam pluſquam terra ad ſuos polos eſt depreſſus; nempe axis eſt $\frac{13}{14}$ diametri æquatoris ipſius. Porro quoniam tum vis centrifuga, tum major diſtantia a centro corporis trahentis tendentiam ad centrum ipſum minuit; *apparet inſuper, cur gravitas ſeu celeritas pendulorum ſit minor verſus æquatorem a polis eundo*. Quoniam hic de figura terræ ſermo

(2) *Cit. collect. vol.* 22. *p.* 113.

mo incidit, duo addimus. 1. *Diverſa ſtrata, queis terræ cortex conſtat*, etſi aliqua paullatim alluvionibus, aut rapidis aquarum diluviis effecta ſint; tamen *pleraque ab ignibus ſubterraneis*, tum in continentis ortu, tum poſtea explodentibus, atque ſtrata alia ab ipſo conditore ordinata varie ſeu elevantibus, ac evertentibus, ſeu ſucceſſive evomentibus *prout nunc extant fuere diſpoſita*. 2. *Dulcium præſertim aquarum ſcaturigines a ſubterraneis maxime intra montes promptuariis, ubi congregantur aquæ a cœlo deciduæ, emanare certum putamus*, poſtquam viſæ ſunt aquæ iſtæ in profundas fodinas conſtanter penetrare, & computatum eſt eaſdem omnibus fluminibus exceſſu ſufficere, cum cæteras conſtet fontes, & puteos pluviis, ac nivibus in quavis regione dato tempore lapſis (quantæ hæ ſint in multis regionibus refert Vvargentin cit. collect. vol. 16.) proportionales aquas dare.

LXXV.

Duobus argumentis, queis grandiorum corporum attractionem ſuademus alia nunc addimus quæ eandem adſtruunt inter minuta: & primo *cenſemus ſola attractione guttas fluidorum & coire, & rotunditatem affectare, fluida ad ſolidorum parietes adrepere præſertim vero in tubos capillares aſcendere, in iiſque ſuſpendi*. Quis enim ferat hæc tribui preſſioni aut aeris, cum eveniant etiam in vacuo Boyleano; aut ætheris, cum hic ſi in campanam vitream intrat, etiam tubos, & fluida permeare libere debeat, atque non elevet in ratione levitatis fluidorum? Quid prodeſt congruentia major tubi cum fluido, quam cum aere; ſi tubi aſperitas nil impedit aeris egreſſum, quando ingreditur fluidum; & ſi aerem æque denſum ſuſcipit tubus, ac ſit ambiens; uti patet ex nullo aſcenſu, ſi ſuperius os digito claudatur? Quid juvat aſcenſionem plexus partium liquidi cum tubo; cum hic qua adhæſione ſuſpenſionem ſervare poteſt, eadem aſſenſum deberet impedire? Quid aeris latentis in fluido expanſio, aut motus fluidi inteſtinus; quum non plus calidum aſcendat, quam frigens, licet calore illa duo augeantur? Quis capiet quaſque corporum particulas vorticulis ſuis ambiri, quin ſe ſe mutuo ſiſtant, dum intricantur, & inde illæ ad ſe invicem accedunt? Quid diviſis parti-

bus creat ſingulis ſuum vorticem? Cur vortices iſti ſecus totum tubum exiſtentes non elevant fluidum ſemper uſque ad ſummum tubum? E contra duas fluidi guttas ſe ſe tangentes particularum tendentia primum in unam oblongam, tum illico in rotundam conformari oportebit. Aqua ſubjecta annulo infimo tubi, ſi ab eodem plus trahatur, quam ab inferiore, ſollicitabitur surſum tanta mole, quæ pondere æquet exceſſum tractionis tubi, deprimeturque e contra, ſi minus trahatur. Atque, ut verbo dicam, nihil evenit in tubis capillaribus, cui vel evidentem, vel probabilem expoſitionem non afferat attractio.

LXXVI.

Secundo idipſum adſtruunt plures chemicæ operationes. Nempe, ut exemplis utamur, ſpiritus nitri ſibi immiſſum argentum ſolvit, & ſuſpenſum detinet; ſolutio hæc multa aqua diluta ſolvit cuprum, argentum dimittit; ſi dein ferrum mergatur, cuprum decidit, & ſolvit ferrum &c. Solutiones conſimiles addita eis certa argenti portione, aut mercurii gignunt plantarum ſpecies. Sales varii in aqua ſoluti coeunt quique in cryſtallos figuræ conſtantis. Porro unde niſi ab attractione potiore inter partes menſtrui, & ſolidi, hujuſce partes poſſent aut mutuo divelli, aut leviori menſtruo innatare? Unde niſi hinc præcipitatio prius ſoluti metalli, & ſolutio ſequentis? Num a calore, aut motu inteſtino menſtrui? Sed calor vel nullus, vel modicus eſt, & cæterum longe major nil nocet plantæ chemicæ, quæ tamen levi concuſſione deſtruitur: pariter ſi motus ille inteſtinus firmiſſima metalla poteſt diſſipare, & diſſoluta ſuſpendere; deberet æque prius ſolutum, ac quod diſſolvit poſtea ſuſtinere. Unde demum, cæteris miſſis, niſi a potiore mutua attractione ſales præcipitati non formant, ut argillæ, patinam totum vaſis fundum tegentem, ſed coeunt in moles conſtantis alterius figuræ?

LXXVII.

Tertium ampliſſimumque phoenomenon attractionem probans inter corpuſcula eſt cohæſio ipſorum in omni corpore. Non enim fieri poteſt, ut preſſione alicujus corporis omnia primitiva corpuſcula cohæreant, quia ſaltem in primo prementis

tis

tis corporis partibus cauſſa preſſionem omnem antecedente illa cohærebunt. Eccur porro, ſi ita eſt in aliquo, non plerumque ita erit in omnibus corporibus? Igitur ſicuti elementa ſimplicia certa actione mutua eum ſibi ſtatum inducunt, quo faciunt vel potius nobis exhibent primitiva corpuſcula (LX.): ita corpuſcula neceſſe eſt ut eadem, ſimilive elementorum juncta actione mutuam ſuam aut contigua cohæſionem ſenſibilem, aut diſtantia tendentiam repræſentent. Unde juxta traditam (LXVIII.) legem corpuſcula quo pluribus partibus ſe mutuo contingunt, aut propiora ſunt, fortius cohærent; adeoque pro figura, denſitate, & textura particularum diverſum cohæſionis gradum corpora nanciſcentur ita, ut alias fluida, alia vix firma, alia dura, & duriora gignantur. Similiter, ſi talis ſit particularum figura & ſitus, quod a prioribus contactibus dimotæ novos obtineant, vel nimium modicos, vel pares reſiduis prioribus, vel hiſce minores; corpus erit vel fragile vel molle, vel elaſticum: & ita de reliquis cogitetur.

LXXVIII.

Generatim demum cauſſam motus ab impulſu ſecretam exiſtere valide conficitur ex virium vivarum conſervatione. Etenim ſive inter vortices corporum totalium, quos adverſarii fingunt, ſive inter iſtorum partes non pauci motus directe, plurimi oblique oppoſiti jugiter fiunt; indeque juxta leges impulſus (quippe adverſariis elaſticitatem ab ipſa vi viva fluidi verticoſi repetentibus, nullum corpus eſt per ſe elaſticum) continua fit grandis vis vivæ in mundo conſumptio (LXV.): ergo brevi fere tota perimi deberet. Atqui obſervamus in mundo motus ſenſu eoſdem perſeverare: ergo non juxta ſolius impulſus leges motus in mundo fiunt, ſed corpora ipſa vires vivas generant, atque, ut ex dictis patet, mutua attractione præſertim, quam tamen inter totalia corpora omnia, atque inter terreſtria pleraque obtinere allata argumenta quidem ſuadent; ſed non ita, ut nulla materiei ſpecies ſit, quæ hujuſmodi vi non afficiatur.

LXXIX.

Immo evidens putamus diu mundo ſuos ſtare non poſſe

motus, niſi vi attractrici contraria in ipſo adſit repellens. Etenim ſi aut omnes, aut quædam cæteris particulis inertibus manentibus, ſe mutuo licet inæqualiter peterent, neceſſe foret ſe trahentes poſt aliquot agitationes tandem immo brevi conglobari, ut evenit fluidis diverſæ gravitatis valde confuſis, quæ poſt aliquot motus ſubſident quieta in loco ſuæ gravitati congruo: inertia vero, quamvis in motu poſita forent, tamen vel in immenſum inane diſperſa abirent, vel ſi intra hujuſmodi loca moverentur, cito & ipſa ſe contrariis motibus ſiſterent. Nec porro vel divinæ ſapientiæ, vel rerum naturæ oppoſitas haſce vires repugnare mens humana conjicere, niſi temere poteſt: non Dei ſapientiæ, cum an unica virium lege mundi motus vel ſimpliciter, vel decenter abſolvi poſſent nihil intelligat: non rerum naturæ, quum hæc ei abſtruſa penitus ſit, nec magis norit corpus impulſu ſuo alterum debere movere, & præſentia ad ſe attrahere, quam alio quocumque modo; ſed ſola obſervatione cogatur addiſcere qua tandem lege corpora in ſe agant. Ne tamen ſumamus; quod motibus explicandis neceſſarium non videatur; *dicimus aliquam materiei mundanæ partem vi mutua repellente donari; licet a reliqua, cui immiſcetur, trahatur, aut forte etiam eamdem trahat*. Eruimus id ab ignis, lucis, aeriſque proprietatibus quibuſdam. Quare de iſtis deinceps ſermo erit.

LXXX.

Ignis id dicitur, quod corpora valde lucida, ſimulque calentia reddit. At ſi corpus actu ignitum, puta carbones, aut lignum inflammatum aliis corporibus applicetur, & ipſa ignita facit, ac plus, minuſve rarefacit, dilatat, uti poſt Muſchenbroekium omnes agnoſcunt; immo metalla in fluida, omnia in cineres vel calcem, vel vitrum redigit; & hæc ipſa ſicuti & ipſum corpus ignitum applicitum diuturniore, ac validiore ignitione in auras diſſolvuntur, quod in ipſo quoque firmiſſimo adamante pluries jam obſervatum eſt (3). Igitur *ignis in corpore motum perturbatum, niſumque in particulis ejus validiſſimum undequaque gignit. Quidquid ſit ignis, eum eſſe unicam caloris cauſſam certo perſuadet caloris, igniſque effectuum*

(3) *Coll. cit. vol.* 18. *p.* 114.

um paritas. Sicut enim calefacit ſemper, & magis, & diutius, quo major eſt ignis; ita & calor ſemper, & quo major ſentitur, dilatat, avolare facit partes a corpore, auctuſque affrictu, vel aliter ignita tandem reddit corpora. *Quare calor in anima eſt ſenſatio, qua tactu ignem percipimus; in ſenſorio autem eſt mutatio, quam ignis cæteris ſenſibus modo apparens, modo latens ipſi inducit.*

LXXXI.

Ignis non eſt merus motus, niſuſque partium igniti undequaque, ſed materia quædam per ignitum ſparſa urgens alias ipſius partes huc, illucque. Nam motus illius cauſſa adeſt, eamque ignem vocamus; porro quid niſi materies quædam, aut ſe movens, aut ſe movere nitens eſſe poteſt; præſertim cum ignis ab ignito circumcirca ſe momento temporis expandat, applicita alia quoque corpora invadat, ſpeculo, lenteve denſetur, & dirigatur in focum? *Eſt itaque certe ignis aggregatum corpuſculorum tenuiſſimorum* (quia libere compactiſſima permeant quæque) *perniciſſime* (alias imparia forent ob exilitatem duriſſima ſolvere), *ac perturbate ſe ſe moventium.*

LXXXII.

Sed unde turbulenta iſta corpuſcula adveniunt puta ardenti candelæ? Si ab aere ambiente: cur non undique aer inflammatur ab accenſa pyra? Non enim obſtat aerea forma, cum & ars, & natura inflammabilia habeat aera. Num ea ſunt ſubtilis materia Carteſiana, quæ motum perturbatum concipit? Aſt ſi hæc quieſcit, unde illi tantus motus ab exigua ſcintilla, quæ ſylvam incendit? Si jam in motu eſt; cur demum ad ſcintillæ præſentiam deſinit per corporis poros libere motum ſuum peragere, atque ipſius texturam diſrumpere incipit? *Non itaque aliunde ignitis adveniunt ignea corpuſcula; ſed in ipſis irretita affrictu, ſcintillæ acceſſu, aliterve ſolvuntur, & mutua ſua vi repellunt ſe undequaque, niſuque iſto igniti particulas ab invicem removent, aut etiam penitus ſeparant.* Sane ignem iſtum vulgaris ignis principium *Flogiſtum* nunc a Phyſicis dictum, in omnibus latere corporibus Senebier probat (4) obſervans quæcumque ad ani-

d 3 ma-

(4) *Coll. cit. vol. 24. a pag. 51. &c.*

male, & vegetans, plurimaque etiam ad minerale regnum ſpectantia ardere poſſe: ex omnibus tum ſolidis, tum fluidis animalium, plantarumque aut olea, aut vapores, imo ut Prieſtley teſtatur, ex omni etiam minerali corpore aeres educuntur, quæ inflammari poſſunt. Et ſane calor æque ſe prodens indicat ignem eliberatum in omnia corpora in eodem loco poſita diffundi tempore plus, vel minus brevi, prout varie ipſa corpora minus obſtant, magiſque eum irretire, imo attractione ſua allicere plus (nam quædam ut ferrum lentius ignem ſuum diſſipant in vacuo, quam alibi) poſſunt: quare cum a Sole emiſſus, in terræ viſceribus, atque ſuperficie ignis excitatus paſſim adſit, neceſſe eſt eum in omnia tranſire, ac a reliqua materia ubique irretiri, & detineri. Quæ cum ita ſint *apparet elementum hoc adeo actuoſum, & vivax univerſale unum eſſe phyſicæ principium, quo plurima ſeu naturæ, ſeu artis opera fiunt, omniaque fere adjuvantur*. Huc præter ea, quæ infra (LXXXVIII.) de igne electrico innuuntur, revocari poſſunt, quæ de vitreorum lapidum geneſi, ac tinctura Changeux (5) atque de flogiſti vi in evolutionem, vitam, ſolutionemque omnium corporum Senebier differunt (6).

LXXXIII.

Ex quo ignis in omni corpore adſit, evenire debet, ut pro varia ſui copia, corporis textura, & modo, quo excitatur, ſub variis ſe prodat ſpeciebus, variiſque immixtum particulis. Si nempe plurimo cum aere evaporet ei, vel alii materiæ inſuper implicatus, ita ut, nec lucem, nec calorem ſentire faciat; aerem exhibet, vel *flogiſticatum*, quando hic aqua agitatus, imo ſolo contactu cum aqua vel aere flogiſtum ſuum dimittit, vel *inflammabilem*, ſi copioſior ſit ignis, intimiuſque cum ipſo combinatus aere, ita ut nonniſi accenſione, aut ſaltem diutina, validaque aquæ agitatione avelli queat. Inter hos duos aeres medii ſunt *nitroſus*, qui communi mixtus fervet cum calore, dein *alcalinus* lente ardens. 2. Si non modicus erumpat ignis innexus quidem materiei alteri, ſed ut incurrens in obvia corpora facillime ſe extricet; exhalationes, vaporeſve calidos exhibet; tales

(5) *Collect. cit. vol.* 11. *a pag.* 93. *ad* 97. (6) *Ibid. vol.* 24.

tales emittit terra, lapis, aqua &c., quæ calida ſentiuntur etiam procul quin luceant. 3. Si e contra nudum ignem ejaculet corpus blande, & rarum; *phoſphorus* erit. 4. Nudus copioſus ignis emanans jugiter a corpore *candens* illud facit; quod *comburens*. 5. Dicitur, ſi ſolutionem, aut inſignem mutationem permanentem inde patiatur, veluti ſi in cineres, carboneſve abeat: 6. *Inflammatum* denique, quando denſiſſimus ignis omni momento erumpit potiſſimum ab exhalationibus, quas in modum pyramidis ſupra corpus ardens aeris preſſio elevat. Exhalationibus iſtis, ſeu *flamma vapores*, *carbunculoſque contineri fumus*, *& fuligo certiſſime probant*, *ſed cum Com. Volta* (7) *aerem inflammabilem hiſce admiſceri aſſerimus*; quia, ſi qui flammæ aptiſſimus eſt fumus trajectione per aquam humore, & fæcibus purgetur, manet purus aer inflammabilis, atque res in clauſo vaſe combuſtæ quin inflammentur, miram hujus aeris copiam dant, quo ſpoliatæ inflammationi fiunt ineptæ. Hinc vero, tum etiam quia aer hic levi ſcintilla electrica accenditur, totuſque accenſione ſine fumo, aut vaporibus deſtruitur, quod nulli rei ne alcoholi quidem evenit, ac tertio quia præ ipſis vaporibus ardentium ſpirituum ſummam elaſticitatem permanentem ſervat, nec electrica ſcintilla ut in illis augendam: *addimus rem proxime quaſvis flammas gignentem eſſe aerem hunc*, *qui cum diſſolvitur copioſi ſui ignis exploſione flammam monſtrat*.

LXXXIV.

Notiſſimum jamdiu eſt combuſtionem, ſeu in vacuo, ſeu in aere clauſo non diù durare. Primi cauſſa eſſe videtur defectus actionis aeris, qua tum elevantur, & terguntur fæces ex combuſtione genitæ, ignemque ſuffocantes; tum ignis erumpens ſiſtitur nonnihil, & denſatur, ut ſolutionem continuet. At alterius cauſſa hæc certe non eſt: non ſane fæces, cum hic aer cito flammam extinguat, etſi agitatus, imo etiam vaporibus, aliiſque purgatus plurium horarum refrigeratione, aut per oleum, aquam, nitrique acidum trajectione: item cum ineptus evadat flammæ alendæ aer ipſe, qui ſemel per flammam etiam puri acoholis, vel per carbones, vel

(7) *Ibid. vol.* 28. *a p.* 59. *ad* 66.

vel metallum candens tranſierit (8). Nec denſitati, aut elaſticitati imminutæ id licet tribuere; quum etiam denſior elaſticiorque redditus perinde noceat; aliunde vero vivax ardeat flamma in communi duobus trientibus rarefacto; nec nimiæ craſſitiei, quia aer jam enecans flammam ulterius fovet eam, ſi in anguſtius volumen redigatur (9). Itaque *aer igne ſaturatus repulſione ſua cohibet, vel ſaltem attractione non amplius ſatis adjuvat ignis a combuſtibili eliberationem*. Sane aer igne vitiatus ingenti frigore itemque agitatione per alternas rarefactiones, & condenſationes igne imbibito purgatus iterum flammam fovet; item metallicæ ſcobis in vitro hermetice clauſæ igne imo radiis Solis non calcinatur niſi pars aeri contento proportionalis, quantæ ſcilicet flogiſtum aer ipſe diſſolvere valet: flamma alcoholis plus ignita, etſi purior quam olei, ſebi, ceræ, citius tamen, quam iſta aerem vitiat (10). Imo aer inflammabilis metallicus, aere flogiſticato mixtus, & purus alius iſto ignitior (quem a Com. Volta ex limo ſub aquis, vel ad ripas fovearum, in queis vegetabilia putruerunt, erumpere diſcimus) lente flammaque cærulea ardent; at validius explodunt, ac fulgidiore flamma, quo plurimo aeri communi miſcentur, ille quidem uſque fere triplo, iſte uſque fere decuplo; quod ſi parcior hac doſis aeris iis miſceatur, ne toti quidem ardent, ſed reſiduum nova communis additione denuo accenditur: Unde patet cur tum flammæ pars adrepens ardenti corpori, ubi expedita non ſit aeris renovatio, tum flamma ſulphuris, ſpiritus vini, carbonumque lenta, & cærulea ardeat; quia ſcilicet aer ambiens non ſufficit ad abſorbendum exuberantem flogiſtum, qui jugiter ex iiſdem emanat; quæ propterea lætæ, & fulgidæ evadunt, ſi in aere deflogiſticato conſtituantur (11).

LXXXV.

Præter paullo ante dictos modos inſigni illo fere ubique ſe

(8) *Miſcell. Taurin. tom.* 1. *pag.* 33. *ad* 39.

(9) *Ibid. tom.* 2. *p.* 178.

(10) *Ib. tom.* 1. *p.* 22. 43., *tom.* 2. *pp.* 203. 176.

(11) *Cit. Col. vol.* 28. *p.* 43. 45. 67. 72., *vol.* 30. *p.* 103., *vol.* 31. *p.* 17., *vol.* 34. *p.* 74.

ſe prodit ignis, ſub quo *electricitas* dicitur. *Hanc enim ignem eſſe ſpecies ejuſdem indicat*: lucet quippe, & illuminat, refrangitur, & dividitur in colores, conſpiciturque trans aerem, & vitrum æque, ac ignis: *probat geneſis*; cum ut ignis excitetur præſertim affrictu, & copioſior a ſulphureis, reſinoſiſque: *confirmant effectus*, quia & ipſa celerrime compactiſſima permeat, plurima accendit, diſſolvit, vitrificat. Ab igne quidem non ſolum communi, ſed puro etiam, qualem eſſe lucem infra dicemus, in nonnullis diſcrepat; aſt id propterea eſt; quia *electrica flamma conſtat inſuper propria materia cum igneis corpuſculis combinata*. Et revera merus lucis radius ab aere nec cogitur in flammam, nec dirigitur, nec ab eo, ſed a ſolis volitantibus pulviſculis ita reflectitur, ut cerni queat; quæ tamen omnia patitur electricitas ab aere. Cæterum quovis modo tum excitetur electricitas ſive ſolo affrictu, ut Beccarias contendit, ſive etiam, ut alii ſumunt, calefactione, aut fuſione, tum cuivis corpori communicetur; *ea ſicuti duplicis eſſe generis experimentis certo oſtenditur; ita alteram in exceſſu, alteram in defectu ejuſdem fluidi mixti, de quo mox dicebamus, penſata corporis naturali capacitate conſiſtere ſumimus*. Ut namque mittamus ea, queis ſatis valide duplex fluidum confutatur; nonne unicum inter cætera ſuadet lux in una tantum pila debilem vitream electricitatem effundente in Boyleano vacuo, ſi ei prope conſiſtat altera cum ſolo communicans; aut ex hac erumpens, ſi debiliter reſinoſe electrificata ſit illa; quæ quidem lux primum ad pilam ſociam protenditur, dein circa eam regurgitat, ac demum etiam circa ipſam, a qua effunditur prout magis, ac magis validior inducitur pilæ electricitas? An non a ſola machina ad catenam ignem tranſire brevi ceſſans catenæ electricitas, cum ſeparatur machina, mox reviviſcens ac iſta augetur? Nam licet machina exhauſta ſit electricitate una, puta vitrea; ſi tamen æque ditaretur reſinoſa; hanc affrictu inciperet in catenam dimittere. An non & lux languens, ac deficiens inter globum, & catenam exiguiorem ſeparatam, ut ut ſumme electricam, ſimulque vividior rediens ad fricantem machinam? Denique cur ſuſpicaremur duo diverſa fluida,

da, ubi & ſpecies tota, & effectus vireſque cernuntur eædem?

LXXXVI.

Interim vel ex hoc ſolo, quod catena, & machina certis corporibus ſuſtentata electricitatem contineant, aliis nequaquam, addiſcimus corporibus illis cohiberi, iſtis deferri ignem electricum: eoque etiam aliunde noſcuntur iſta ab illis diferre, quod illa ſive frictu, ſive communicatione ſibi inditam in una ſui parte electricitatem utramvis non ſinant in reliquas diffundi. Porro inter deferentia eminent metalla, dein aqua, ob quam omnia ſabula, terras, & materias vegetales, animaleſque deferre nuper Bertholon experimentorum ſerie probaſſe dicitur (12). *Inter coercentia vero locum obtinet cum vitreis, ac ſulphureis, aliiſque aer.* Licet enim aer vaporibus, halitibuſque extraneis electricitatem adeo diſſipet, ut captanda ſint tempora, & loca electricis experimentis apta: tamen purus aer niſi eam cohiberet, hæc nulla eſſent, nullumque corpus expedita electricitate niſi ad momentum affici poſſet, ſicuti in vacuo contingit. Ex hac porro cohibente aeris vi conjicimus in primis a corpore electrico exceſſu, vel defectu in aerem circumpoſitum induci tenſionem, vel relaxationem, qua utravis aer reagat tum in ipſum, tum in cætera corpora intra utriuſve ſphæram poſita, vel ad eorum ignem expellendum, vel ad locum extraneo pandendum. *Hinc* autem nobis ſequuntur plura prima fronte miranda phœnomena: & 1. *eſt illa vis atmoſphæræ certiſſimis experimentis agnita, qua corpus electricum alia ſibi propinqua contraria electricitate donare nititur, & reipſa donat, ſi a ſolo, vel aliunde ad ipſa via illi detur*; quæ duo præſertim ſui putei ope, atque electricitate exceſſus, & defectus alternante in partibus longorum corporum varie ab electrico remotis P. Beccarias confirmat clariſſime (13). 2. *Explicamus itidem inde notiſſimam, atque ingentem cuſpidum vim ad electricitatem, ſeu effundendam, ſeu hauriendam etiam a longe*; quatenus nempe in illis, quo acutiores ſunt ſeu preſſionis, ſeu remiſſionis dictæ aereæ actio plurimum minor

(12) *Coll. cit. vol.* 26., *e* 27.

(13) *Eletric. artific. cap.* 5.

nor eſt; ideoque non ſolum magno impetu, vel per illos extruditur ignis, vel in illos ab aere irruit; ſed etiam hoc ipſo aerem illimet ante ſe jugiter citiſſime expellunt, ventumque electricum cient. *Hinc 3. eſſe dicimus, quod mediocrem electricitatem cuſpis obtuſior effundat quidem ſub flocci figura, ebibat vero ſub ſtellæ forma*; quia nempe igneus fluvius illinc emanans aerem aliquo tractu ſcindit in directione, qua tendit; hinc autem a laterali aere undique accedens ignis nonniſi exiguo prope apicem tractu ſatis denſus eſt ut cernatur. 4. Quin & motus electricos exinde deducimus nempe acceſſus, receſſuſque contrarie, homologeque electricorum, hincque conſequentes oſcillationes, converſiones, ſuſpenſiones, atque diſtenſiones, quibus viva electricitas diſſipatur. Nimirum hæc omnia explicamus, quatenus aer eo modo nititur corpora electrica diſponere, quo citiſſime, ac facillime ſuam inæqualem tenſionem aut tollat, aut ſaltem, quantum fieri poteſt, æquilibret. Ad enarratos autem omnes reduci motus electricos jam omnibus certum eſt, poſtquam Cantono duce animadverſum eſt nullo motu reſpective cieri corpora duo, quorum alterum dumtaxat electricum eſt. Interim, ut ex hactenus dictis palam eſt, *aeri debentur potentiores effectus, quos electricitas in loco patente edit*: nam aer eſt, qui reſiſtentia ſua per prædictam ſeu tenſionem, ſeu relaxationem modificata dirigit, & cogit ignem ſatis arcto torrente erumpere, atque datam viam capeſſere.

LXXXVII.

Duæ aliæ ſunt inſignes non aeris modo, ſed cohibentium omnium certiſſimæ proprietates; quarum prima eſt. *In una corporis cohibentis, tenuiſque* (in valde craſſo ſecus eſt) *facie neutra electricitas eſſe poteſt, quin in oppoſita adſit contraria æqualis*. Conſtat hoc principium ex iis, quæ obſervantur quoties variis modis tum onerare, tum deonerare cohibentem laminam tentamus. Nimirum vix educta una facie A a re fricante, alia B electricitatem contrariam appetit: quæ ſi advenire ad B vetetur, facies A quoque ulteriorem recipere reſpuit: ſi detur acceſſus, par affluit; imo copioſior in utramque induci tunc poteſt, quam ſi corpus craſſum foret: ſi una facies

cies contrectetur, renuit dimittere electricitatis ſuæ portionem majorem ea, quam ſuæ poteſt alia ſimul dimittere: ſi tamen per deferens ſatis capax communicatio inter facies inducatur, momento explodunt ambæ electricitates. Nimirum eveniunt hæc, quia *ignis exuberans, vel deficiens in una facie vim laminæ inferens nititur pellere, vel commodum locum pandere extraneo in altera facie*: Alteram proprietatem caſu detexere Symmer in ſuis caligis ſericis, & Jeſuitæ Pekinenſes in laminis vitreis, dein data opera Æpinus in ſulphurea maſſa, & cratere, in quo fuſa fuerat, atque Cigna varie exploravit in toeniis ſericis, laminiſque vitri, & talci: ad leges, & theoriam reduxit Beccarias, ac electricitatem vindicem nominavit: ac demum præ aliis D. Volta in machina a ſe inventa, quam electrophorum vocat, valde conſpicuam exhibuit (14). Eſt autem hæc: *corpori cohibenti electricitas omnis non ita ſuperficie tenus hæret, ut a ſolo aere in eo detineatur, vel exploſione dematur; ſed aliqua ineſt magis intricata, nec niſi longo tempore, ac repetitis contrectationibus amittenda*. Hæc vero permanens electricitas, etſi aliquando in induſium, ideſt in corpus, quod cohibenti imponitur, ſponte licet lente refluat; potiori tamen parte ita irretitur plerumque, ut aliunde alliciat ad induſium electricitatem contrariam homologa refluente validiorem. Ita loquimur quia revera *manere contrarias in cohibente, & in induſio applicito electricitates non mere ab illo ſuam vindicari, eum hoc avellitur, ex Voltæ obſervationibus cenſemus*. Porro ſi de modo rogemur, quo cohibens contrarie induſium electrificat; atque inſuper ſibi adprimit, qui alius effectus eſt permanentis hujus electricitatis, *dicimus illud quidem fieri ea ipſa tenſione, vel remiſſione ignis in cohibente, qua in corporibus huic propinquis idipſum præſtatur: iſtud vero ab illa aeris ambientis preſſione effici, qua corpuſculum ſuſpendi inter contrarie electrica corpora, ſimileſque preſſiones, ac motus electricos produci ſupra dicebamus*; nam experiente Beccaria (15) cohæſio iſta & in vacuo Boyleano, & in ampla flamma tollitur.

Am-

(14) *Vid. tom. 3. Miſcel. Taur. de novis quibuſdam exper. electric.*; *Beccar. elett. artif. cap. ult. & collect. cit. vol. 9. 10. 20.*

(15) *Elet. artif. num. ult.*

LXXXVIII.

Ampliſſimum ſane eſt electricitatis in natura imperium ex obſervationibus Nuneberg quoad vegetantia, quoad animantia vero Brydone, & Comus, qui ſurdos natos, dum actu electrificabat, factos etiam aliquot horis, imo diebus perdurante auditu viceſies donavit, ac paralyſim ex parte depulit, uti Bertholon dolorem dentium; item ex Prieſtley animadverſionibus in electricitatem anguillæ trementis, aliorumque piſcium a Pringle relatorum, quæ tandem viſa eſt etiam ſub ſpecie ſcintillæ a Vvalsh (16): ex his, inquam, aliiſque veriſimile agnoſcimus electricitatem in ortum, vitam, morbum, totamque animalium, ac plantarum œconomiam plurimum influere. Novimus quam belle quidam mineralium geneſim, quam ſolide alii quaslibet fere atmoſphæræ viciſſitudines, ipſoſque terræ motus eidem tribuant: at his miſſis hoc unum modo *ſtatuimus ignea fulguris fulminis, & tonitru meteora ab electricitate proficiſci*; quum illis furentibus aereum electroſcopium furat, atque in iiſdem nihil ſit, quod ars electricitate non imitetur. Sane, ſi flexa, inæqualiterque denſæ metallicæ ſcobis ſemita conductor ſit in exploſione phialæ Leyd; quam belle fulgur diſcurrens exhibet? quam vere deferentium intricata, hic illicque partita, varieque parvis intervallis abrupta, aut tantum nimis attenuata ſeries fulminum combuſtiones, fuſiones, vitrificationes, ruinas æmulatur? Nonne crepitus ſcintillæ amplioris exiguum tonitru eſt? Quam ſimilis æſtivis ſublimibus amplis coruſcationibus, auroræque boreali eſt expanſio ignis electrici in vacuo, vel aere rarefacto? At quidquid ſit de aurora hac, ſtellis cadentibus, fatuiſque ignibus, quorum alteram quoque cauſſam probabilem in ſuo aere inflammabili a Volta conjectari non abnuimus; exinde gratulandum eſt prædictæ de fulminum natura ſententiæ, quod inde munimen contra fulmina paratum utiliter eſſe experientia confirmarit, cujus exempla duo deſcribuntur a le-Roi, & Piſtoi, aliaque brevius indi-

e can-

(16) *De his vide collect. cit. vol.* 17., *vol.* 10., *vol.* 14 *p.* 21., *vol.* 21. *p.* 84. *ſeqq.*, *vol.* 11., *vol.* 15. *p.* 43., *vol.* 26., *Beccaria Elletric. artific. a n.* 622. *ad* 683.

cantur a Barletti (17). *Eſt autem munimen hoc totum in virga ferrea ſupra ædificii faſtigium* 4. *vel* 5. *pedibus exporrecta, acieque ſua cœlum aſpiciente, e qua ad humidum ſolum unum, aut plura fila metallica continua* 3. *vel* 4. *lineis craſſa diducuntur*. Cuſpis ſcilicet virgæ prope furens fulmen e cœlo allicit, ſicuti & filum ab humido ſolo, ſi forte terra fulminet in cœlum, atque per ſatis brevem, ſimulque ipſi facillimam viam fulmen conducitur ædificio intacto.

LXXXIX.

Immenſum tertio beneficium homini, mundoque pulchritudinem materia ignea ſuo lumine confert. *Eſſe namque lucem illa ipſa corpuſcula, queis ſupra* (LXXXI.) *communem ignem diximus calefacere, urere, ſolvere corpora, horummet effectuum communio probat*. Hoc quidem repugnare videtur quod lux ordinatiſſime eat, illa perturbatiſſime agantur: ſed neceſſe eſt ut ignea corpuſcula, quæ una directione pariter pergere incipiunt a ſe invicem diſtantia ultra limites ſenſibilis mutuæ repulſionis, eam ſervent, & lucis ordinatam diffuſionem præbeant, licet in corpus incurrentes variis inflexionibus ad diſtantias repulſionis, & ſecum, & cum aliis in illo corpore irretitis devenientes in omnem plagam nitantur abire; imo utraque viribus junctis corpus agitent, calefaciant, & ſolvant. Sane hoc indicat tum ignis noſtri, tum maxime Solis lux, quæ in exigua diſtantia a foco uſtorii vitri vix calefacit; in foco autem etſi ne duplo quidem denſior enormiter vires ſuas auget. *Eſt ergo lux fluidum a lucido corpore emanans non merus motus fluidi jam undique circa ipſum diffuſi*. Hoc etiam ulterius inde exploditur, quia ſi eſſet talis motus; ut unda rigidæ aquæ, & tremor elaſtici aeris pone obices propagaretur. Inſuper in hac hypoteſi colores priſmatici a certo motu luci impreſſo oriuntur, adeoque lux uno priſmate ſeparata in colores aliis fractionibus, & reflexionibus motus diverſos nacta alios novos colores repræſentaret.

XC.

Si porro *lux* effluvium eſt lucidi corporis *tempore eget, ut propagetur*; quod demum experientia quoque patefacit ex re-

(17) *Collect. cit. vol.* 18., *vol.* 30., *& ſpecimina phyſica Mediolani ann.* 1772. *pag.* 139. *& ſeqq.*

retardatis eclipſibus ſatellitis Jovialis intimi, Jove in conjunctione exiſtente; retardatis, inquam, ab hora computata Jove oppoſito. Equidem craſſiores Caſſinianæ tabulæ ſcrupulos reliquerant Jac. Maraldo; ſed omnes demum diſſiparunt Poundianæ, quas correctiores ut computaret, diuturnis obſervationibus didicit ipſarum auctor addendam eſſe æquationem retardationi eclipſium non ſolum intimi ſatellitis Jove aphelio exiſtente, ſed etiam reliquorum trium ex utroque capite reſpondentem. Cum autem & hinc, & ex Bradleiana fixarum aberrationis theoria eruatur a luce mediam Solis a terra diſtantiam 8.' circiter peragrari; undenam tam immanis lucis celeritas? Intolerandum enim eſt eam a vi Solis centrifuga repetere: cum hac vi major celeritas luci imprimi nequeat ea, qua Solis ſuperficies rotatur, quæ etiam ſi lubeat ob perfectum lucis elaterium duplicata immenſum adhuc a lucis celeritate deficit. Sed nec ab aliquo eſt impulſu, quia nullum corpus eſt tanta pernicitate actum: nec a vi corporum, ad quæ venit, attrahente, nam radius prope corpus illabens vix modicum flectitur. Videtur ergo lucis celeritas a vi maxima procedere, qua a confertis in Sole ſociis ipſæ lucis particulæ quaquaverſus repelluntur: hanc enim repulſionem hiſce corpuſculis competere jam ſupra aliunde oſtendebamus (LXXXIX., & LXXXII.)

XCI.

Lux ſane ut cætera corpora tranſiens ab uno in aliud medium vel reflectitur, vel frangitur, vel recta ire pergit; ſed mire a cæteris diſſidet in legibus harum modificationum. Et 1. non fluida tantum, ſed etiam ſolida, ſæpeque duriora, & denſiora libere pervadit, dum fluida, & ſolida rariſſima, & molliſſima penetrare neſcit; 2. imo trans aliqua, quæ vix modica lucis pars præterfluit, ſi humectatione, aliterve denſiora fiant, jam copioſior elabitur; 3. Oblique intrans ex altero in alterum diaphanum fere ſemper ad denſioris perpendiculum accedit; & quidem ita ut conſtans ſit inter duo media ſinuum angulorum inclinationis, & refracti ratio: 4. Exitura vero ad rarius certa obliquitate regreditur in denſius, & quidem copioſior, quo & obliqui-

tas eſt major, & medium illud eſt rarius: imo pro parte etiam regredi cum normaliter exire tendit quiſque clariſſime perſpicit, ſi lente plano convexa tubo obſcuro incluſa utatur quaſi ſpeculo ad ſuum vultum intuendum: videbit enim eum everſum, ſi lentis facies vultui obverſa ſit plana. 5. Si in ſuperficiem arte politam incidat radius, ordinatam refractionem, aut reflexionem ſubit perinde, ac ſi ſuperficies lævigatiſſima foret; quamvis ſæpe etiam nudo oculo, ſemper vero ſpectata lucis tenuitate aſperrima, & montuoſa adhuc ſit. Jamvero quis hæc monſtra cum mechanica refractione, reflexioneque conciliabit? Num ſuſpicabimur cum Nevvtono (18) reſiſtentiam cujuſdam medii undique ſparſi, & ſemper denſioris, quo locus magis eſt vacuus? Sed quam arbitraria eſt hæc fictio? Imo quot inde incommoda? Quare *refractio, atque a poſtica parte reflexio repetitur potius ab attractione medii*, qua iſtud verſus ſe detorquere debet radios ſive quaſi intrantes, ſive vix exeuntes eo magis, quo ſuperat contigui medii attractionem. *Diaphaneitas vero eſt ab uniformi ſtratorum omnium corpus componentium, & ſuperficiei parallelorum attractione; opacitas e contra ab eadem irregulari ſtratorum vi.* Si namque ſola pororum directio ſufficeret diaphaneitati; cum omne corpus longe plus vacui, quam materiei contineat, quodlibet ſineret liberum tranſitum tenuiſſimis, diſſociatiſque lucis globulis: ſi ergo prohibet iſtis tranſitum, ideo eſt, quia ſtrata ſucceſſiva inæqualiter hinc, illinc allicientia lucem varie per corpus flectunt, & reflectunt, donec aut tota irretiatur, aut diſperſa pro parte exeat. *Reflexio demum ab antica parte cum attractione fieri non poſſe videatur, repulſione ſuperficiei forte producitur.* Sane repelli lucem a corporibus obſervationibus Nevvtonianis (19), conſtat apertiſſime. Radiolus enim prope aciem unam, aut inter duas tranſmiſſus in amplas circa ſuæ directionis lineam radiationes expanditur; imo in fimbrias plures coloratas partim etiam diſpergitur; ſimiliter umbras exiguorum filorum projicit debitis multo majores. Neque aſſertæ attractioni lucis iſta repulſio repugnat: quia

(18) *Opt. lib.* 3. *q.* 18., 19., 20.

(19) *Ibid. obſerv. præſertim* 1., 2., 5., 6., 7., 11.

quia exeruntur hæ vires a diverſis materiebus etiamque forte diſtantiis ; quæ materiæ pro varia ſua doſi, & combinatione corpora donant variis reflectendi, & refrangendi modis, ac gradibus. Sed nec alia corpora iiſdem, ac lucem viribus ſe mutuo afficere idcirco credenda ſunt: ſingulares quippe ineſſe luci proprietates mira ejus duplex in rupea, & Islandica cryſtallo refractio ſe ſola demonſtrat: inde nempe ipſæ lucis particulæ ſecus duo quævis ex quatuor ſuis oppoſitis lateribus converſæ ad duo cryſtalli latera ad conſuetam, vel inſuetam refractionem determinari agnoſcuntur (20). Adde paradoxum alterum (21), nempe in lumen debilius propius æque ac in fortius remotius agere corpora.

XCII.

Inſignem, & prorſus inexpectatam lucis proprietatem refractione, & reflexione detexit Nevvtonus 1. *ſcilicet eam eſſe radiolorum ſeptem generum mixturam, qui conſtanter tum refrangibilitatis, tum reflexibilitatis gradu differunt, tum etiam coloris ſenſum varium excitandi vi*: 2. *Iſtorum radiolorum varias mixturas ad oculum ſeu directe, ſeu ab albi corporis reflexione venientes varios ei exhibere colores, ſicuti, & ea, quam natura in Sole præſertim paravit, eidem alboris ſenſum immittit*. Ex his (de quibus nemo dubitat, aut dubitare poteſt, poſtquam ubique terrarum ſexcenties repetitis multipliciter experimentis Nevvtonianis phyſice demonſtrata ſunt) pronum erat inferre colorata videri corpora quæque, prout ad nos, vel ſuos emittunt, vel aliunde illapſos regerunt ad oculum radios, vel puros, vel copioſiores certi coloris, vel demum talem radiolorum coloratorum mixturam. Nec fefellit illatio nam experimentis tentata certa evaſit: ideſt *corpus omne ejus ſe præbet coloris, cujus eſt lux, qua illuſtratur*, ſive nudo oculo, ſeu trans priſma aſpiciatur; & ſi mixta illuſtretur trans priſma multiplicatur ejus viſio pro numero radiolorum mixtorum. Sed & aliud jam ab aliis agnitum plenius probavit Landriani (22) thermometrum, ſeu tæniis diverſorum colorum tectum Soli exponendo, ſeu nudum radio-

(20) *Ibid. qq.* 25., 26.
(21) *Ibid. obſerv.* 2., 11.
(22) *Collect. cit. vol.* 13.

radiolis diverſis per priſma, vel lentes diverſi coloris ſeparatis; nimirum *calidiores eſſe radiolos illos alios aliis, quo clariores ſunt*, quod & flammæ indicant, quæ eo plus vividæ ſunt, & calent, quo albæ magis ſunt; quia ſcilicet vividiores non laxiorem tantum combuſtibilis texturam qua debiliores; ſed etiam arctiorem, qua robuſtiores radii, ſeu ignis particulæ coercentur, diſſolvunt. Sed undenam corpora valent alios præ aliis radios reflectere? Derivat id Nevvtonus a varia ſtratorum corpora componentium craſſitie pariente in ſingulis diverſas vices facilioris reflexionis, & refractionis, quæ pro quovis colore per æqualia ſpatia redeunt in dato medio. Nec gratis id adſtruit, ſed ex coloribus, qui præſertim in laminulis aereis, aqueiſque inter lentes binas relictis apparent, non inepte ſuadet. Aliam ab hac colorum theoriam ſtabilire nititur D. Opoix (23), ſed ut nobis videtur, precariis nititur principiis, & quædam ponit cum certis pugnantia obſervationibus: illudque unum ampla inductione probat proprios corporum colores eo fuſciores eſſe ac fieri, quo flogiſtus in iiſdem copioſior, & eliberatior eſt, aut redditur: quod cum laminarum craſſitiei mutationem afferre poſſit; cum Nevvtoniana poſitione poteſt conſiſtere. Sed & cum hac ſtat colorantem materiam corporum non omnem eſſe, ſed metallicam, ut Com. Moroux (24) pluribus ſuadere ſatagit: nam fieri poteſt ut materia reliqua metallicis particulis ſpoliata in laminas abeat craſſitiei, cui omnium indiſcriminatim colorum reflexio reſpondeat.

XCIII.

Hactenus varias ſpecies, queis oculo ipſi ſe oſtendit ignis conſideravimus: *aſt duplici alia ignis ratione terreſtrem mundum latiſſime afficit, fluiditatem nempe, atque elaſticitatem ſaltem adjuvando; quatenus etſi utraque abſolute eſſe queat ſine igne; abſque ipſius adjumento tamen neutra vix ullibi eſt, imo vix poſſibilis intelligitur*. Etenim ignis undique per omnia corpora diffuſi (LXXXII.) partes ſe ſe repellunt; ergo inter particulas, queis irretiuntur, læves rotundas fluidorum ex attractione iſtarum oriundam cohæſionem cæteras inſignem (quia cum ſint particulæ iſtæ exiguiſſimæ ut ut

(23) *Ibid. vol.* 25., 26., 27. (24) *Ibid. vol.* 23.

ut ut in puncto fere ſe contingant, ſunt tamen totæ intra ſphæram magnæ mutuæ attractionis) plurimum minuunt, & inde fluido conſtituendo aptas reddunt. Sane ſicuti aucto igne vel ipſa duriora metalla fluunt; ita imminuto dureſcunt in glaciem oleoſa, & aquea fluida magis etiam tenuia, quod cum mera evaporatione (25) fiat; meræ ignis privationi tribuendum videtur. Quin mercurius ipſe flogiſto ſuo ſpoliatus in pulvereum calcem concreſcit. Quod ſi reliquum fluidorum genus nempe aereum numquam ſoliditatem induit; idcirco id eſt quia, ut mox dicetur, igne ſuo privari nequit, quin deſtruatur. Pariter quoniam per corporis compreſſionem æque, ac aliæ, etiam igneæ particulæ per ipſum ſparſæ ad minores mutuas diſtantias reducuntur; utique ſua aucta repulſione augmentum attractionis cæterarum ſuperare poſſunt, & ſemper certo reſtitutionem in priores ſitus adjuvare debent. Econtra ſi ſola adſit inter partes attractio; vix, & forte ne vix quidem talis concipi poteſt ipſarum textura, in qua major remaneat attractio inter partes immotas ſimul, & a ſe remotas, quam enaſcatur inter eas, quæ compreſſione ſibi mutuo propiores factæ ſunt.

XCIV.

Inter ea, quæ novimus inſigni fluiditate, ac elaſticitate conſtanter prædita aer eſt, cujus reſiſtentiam experimur flabello, & motum ciemus, atque motione arbores ipſæ agitantur, quem reſpiramus, & loca omnia vel jam replentem, vel ſtatim, ac aliis vacuantur corporibus, per datas etſi anguſtiſſimas rimas impetu irruentem replere ſentimus. *Quare licet nec cernatur, nec palpetur aer; eſt tamen corpus fluidum, ac undique premens. Eſt etiam compreſſilis, & elaſticus inſigniter aer.* Etenim ſe ſinit in campana, & ſclopeto pneumatico tum denſari, tum extrahi ab orificio quavis in plaga ſito; adeoque utcumque imminutus aer per totum vas ſe expandit; & proinde rareſcit. Sic vero denſatus aer obturamentum explodit foras, & rarefacto interno externus intro impetu adigit; vel ſi rimula adſit, e vaſe aer ſibilans vel erumpit, vel in vas irruit. Obſervatur præterea ſolo calore rare-

(25) *Miſcell. Taur. tom. 2. p. 150. ſeqq.*

rarefieri, frigore denſari aerem iiſdem vaſis contentum, imo oculis ipſis id cernimus, ſi veſica utamur, ideſt ea ſemiplena aere frigido igni admota turgeſcit, & crepat, plena calido repoſita in loco frigido flaceſcit. Ex ſe ipſo porro aerem rariorem fieri decem, vel quindecim millenis vicibus sGraveſſandus, preſſione denſari ſexagies, & ultra multi experti ſunt. Interim *craſſior aer, ideſt qui corpora premit, uti patet, eadem facile non permeat; imo nec permeat fluida, aquam, oleum, mercurium;* quia fluidis iſtis uni tubi recurvi cruri affuſis aer in alio clauſo contentus vi magna ſe comprimi ſinit; quin trans ipſa effugiat; quod etiam oculis cernimus, & manus niſu ſentimus, dum craterem everſum illis fluidis mergimus. *Ex his jam patet cauſſam elevationis, & ſuſpenſionis fluidorum in tubis Torricellianis, antliiſque eſſe aeris preſſionem.* Nam aer undique premens nec fluida facile permeans eadem intra tubos vacuos propellere, & ne deſcendant ſuſtentare debet. Rem hanc experientia quoque certiorem facit: quippe ſi aut rima detur in tubo, aut aeris preſſio in ſubjectum fluidum tollatur, minuaturve; fluidum non elevatur, elevatumque proportione relabitur. Neceſſe ergo eſt aeris preſſionem æquare pondus columnæ fluidi ſuſtentati, ejuſque altitudini ubivis locorum eſſe proportionalem. Unde cum jam ſæpe multi obſervarint altitudinem mercurii barometricam plus minui, quo magis ſupra maris libellam eſt barometri locus: *hinc demum addiſcimus aerem gravem eſſe, & gravitate ſua, ut cætera fluida undique premere.* Cæterum gravitas aeris ipſa libra innotuit; cum globus tenuis cavus plus aere repletus, quam eodem vacuus ponderare repertus ſit.

XCV.

Aerem igneis elementis cum alia materia combinatis componi vero ſimillime ſuadet mira ejuſdem elaſticitas; quomodo enim fieri poteſt ut ſe ſe expandat elaterio ſuo quindecies millies ſupra ſtatum ſuum penes nos, & pluſquam ſexageſies condenſari queat, quin aut videri, aut palpari poſſit, ſi partes ejus ſe tangerent? Quam incredibilis eſt ad hoc neceſſaria partium ampliatio, & conſtrictio? Quare juverit cogitare partes haſce vi mutua repellen-

te

te conſiſtere in illa a ſe invicem diſtantia, in qua attractio materiæ baſis, gravitas, & preſſio externa cum repulſione librantur. Porro repulſionem hanc nonniſi ab igne ſortiri aerea elementa dicimus; tum quia igni ſoli vim hujuſmodi tribuere cogimur; tum quia aer eo eſt rarior, quo plus abundat flogiſto; ita ut inflammabilis decies communi levior reperiatur, & e contra gravior ſit fixus. Baſim autem, ut vocant, cui ignis junctus aerem conſtituat Lavoiſier, & Barbarigo (26) mere conjectando terram dicunt, Prieſtleyus acidum nitroſum, & terram (27) ſpecioſo captus experimento, quo terræ quædam ſucceſſive humectatæ ſpiritu nitri aerem deflogiſticatum exhalantes omnino deſtruuntur; *ſed Fontana merito ſolum acidum nitroſum pro baſi eſſentiali aeris habet* (28), terram illam vel ab aqua, per quam aer trajicitur, ut colligatur, abſorptam, vel in aere ipſo ſolutam reputans. Merito, inquam; nam ipſe ex præcipitato rubro (calce ſcilicet per ebullitionem mercurii cum ſpiritu nitri genita in vaſe, in quod aeri aditus vetitus erat) ſolo valido igne eduxit aeris deflogiſticati pondus par ei, quo præcipitatum ſuperabat mercurium, ſimulque toto ſuo pondere reſtituit mercurium: quo palam eſt aerem genitum eſſe merum illum ipſum acidum nitroſum, qui præcipitati pondus auxerat igni combinatum. Cæterum nitroſo acido ſe donari aer indicat certas terras ubivis eſt nitro incruſtans, ac electrica ſcintilla percuſſus tincturam eliotropii rubere faciens, quatenus nempe acidum ſuum in eam dimittit. Scio equidem hæc ſupponere aerem veluti alia mixta gigni, et deſtrui, quod Phyſicis multis non arridet, quia multis annis compreſſus, valideque frigefactus aer ſervatus fuit illæſus: ſed cum hoc ipſum verum ſit de tot illis aeribus, quos hodie Chimici a quolibet quaſi corpore educunt; hi quoque nec gigni, nec corrumpi dicendi forent: & tamen inflammabilis accenſione, nitroſuſque mixtione cum communi non ſolum toti ipſi deſtruuntur; verum ipſius communis partem ille octavam, iſte dimidiam ſecum deſtruunt

(29)

(26) *Collect. cit. vol.* 27., 29.

(27) *Ibid. vol.* 29. *p.* 74. (28) *Ibid. p.* 99.

(29). Adde illos fere omnes aeres agitatione in aqua prius ad communem reductos, ipſumque communem repetita flogiſticatione, & per dictam agitationem deflogiſticatione penitus tandem perimi, & evaneſcere (30). Ergo igne, fermentatione, putrefactione, exhalationibus, aliiſque tot modis naturaliter flogiſticatus *aer non modicus, jugiter abſumitur; quare ne tandem deficiat, ipſa natura novi generatione jacturam reparat*. Verum multo magis, cum vel unica candelæ flamma uno minuto 4. lagenas pariſienſes aeris vitiet, *natura corrigit vitia prædictis modis ab aere contracta, & quamvis non ſolis potiſſimum tamen aqua, & plantis ad hoc utitur*. Aqua enim abſorbet plures ex vitiatis aeribus, & agitatione purgat: plantæ autem flogiſtico-putrida efluvia aeris ebibunt, dum vegetant, uti Prieſtleyus detexit; etſi graveolentia plantarum effluvia uti in flore dracunculi obſervatum eſt, eundem inficiant (31).

XCVI.

Præ cæteris inſignes duos nobis ſuppeditat uſus atmoſphæra: primum eſt ſonum ad nos vehere. Qua de re dubium omne tollunt ſequentia: rarefacto aere circa corpus ſonans, atque impedito tremore fibrarum in corpore ſonoro, ſonus proportione languet: quippe ſonus in uniſonis chordis ſonum, & tremorem; intenſior inſuper in vitris ipſis feneſtrarum, nobiſque ipſis tremitum excitat. Unde *ſonum primitivum in tremore particularum ſonantis corporis, derivativum in oſcillationibus aeris conſiſtere dicendum eſt*; licet adhuc lateat qua ratione nonnulla in hoc negotio eveniant. *Alteram utilitatem ſummam ex aere ſentimus illum reſpirando, eamque præſertim quatenus inſpiratus aer trans veſiculas pulmonares abſorbet nimiam flogiſtico-putridam partem ſanguinis, huncque illa jugiter exonerat, & purgat, uti de flamma dicebamus* (LXXXIV.): niſi quod aer jam flammam extinguens animalia utpote blandius emanantia flogiſtum nondum ſuffocat (32). Sane animalia maxime ſanguinem abundare flogiſto, hunc-

(29) *Ibid. vol.* 31. *p.* 17., & *vol.* 29. *p.* 90.
(30) *Ibid. vol.* 29. *p.* 93.
(31) *Ibid. vol.* 2. *p.* 30., & *ſeqq.*, & *vol.* 12. *p.* 12.
(32) *Miſcell. Taur. tom.* 1. *p.* 50., & *tom.* 2. *p.* 173.

huncque a ſanguine emitti in ambientem aerem etiam trans ſerum, lac, imo veſicam experimentis Prieſtley, ac Moſcati certum eſt (33): aliunde vero uti flamma, ita reſpiratione, imo tranſpiratione quoque animalia aerem ſibi nocuum reddunt, etſi naturalem ei non auferant denſitatem, frigiditatem, atque elaſticitatem, ſolumque odore inflammabilitate, aliiſque proprietatibus flogiſticatum, atque reſpirationem anxiam, convulſiones pulmonum, ac tandem ſuffocationem parere aptum efficiunt. Hinc intelligimus non parum intereſſe aerem cubiculi phlegmaſia laborantibus renovari identidem, ut reſpiratus purior exuberantem in his morbis flogiſtum facilius ebibat. Nec forte perperam aer diflogiſticatus iiſdem inſpirandus propinaretur per tubum ab ore, quem commode naribus expirarent, idque identidem novi potus genus repeteretur; imo ulceribus inflammatis applicaretur, ſicuti *fixum* (ideſt qui a terris, ſalibuſque alkalinis, oleo vitriolico humidis, vel a vegetabilibus fermentantibus, ac animalibus putreſcentibus rebus (34) erumpit) vel potius *nitroſum* (ſeu erutum ex metalica ſcobe, aut pyritibus Vvaltonianis ſpiritu nitri humidis) ut qui magis arcet putredinem (35) gangrenis, aliiſque putreſcentibus vulneribus quidam utiliter adhibuerunt: atque a phthiſicis reſpiratum, in ſuis matricibus potatum ab iis, qui vel ſcorbuto, vel putridis febribus laborabant, eos ſanaſſe; ac tandem etiam ſic potatum calculum inſignem comminuiſſe, & e veſica expuliſſe (36) repererunt. Cæterum non minus, quam iſtud utile eſt aliud Prieſtley inventum (37) aeris ſcilicet ſalubritatem metiendi: nempe *aer eo eſt reſpirationi aptior, ac ſalubrior, quo validiorem efferveſcentiam, & obnubilationem excitat mixtus cum nitroſo, ac demum quo magis mixturæ volumen minuitur*. Porro ſive hoc indicio, ſive flamma, ſive animalium vitæ duratione innotuit

(33) *Collect. cit. vol. 26. pag. 63., vol. 24. pag. 67., & ſeqq., vol. 16. pag. 120., & ſeqq.*

(34) *Ibid vol. 2. pag. 27., 30., vol. 13. pag. 76.*

(35) *Ibid. vol. 32. pag. 108.*

(36) *Ibid. vol. 25. pag. 36., vol. 29. p. 50., vol. 34. p. 41.*

(37) *Ibid. vol. 2. pag. 36., vol. 29. pag. 90.*

notuit aerem ſaluberrimum *deflogiſticatum* idcirco dictum ſolo calore ſeu ignis, ſeu Solis vitro ultorio collecti erui merum a præcipitato rubro, mercurio per ſe calcinato, minio, ſale ſedativo, ac vitriolo romano leviter calcinato: quod ſi ſpiritus nitri affundatur pulveri marmoreo, terris, lapidibuſque calcariis, cineribus ligneis, calci, minio, calci mercuriali &c., ſane exhalat etiam idem aer, & majori copia, ſed cum fixo mixtus; a quo tamen agitando mixturam in aqua, purgatur abſorpto nempe aere fixo ab aqua (38).

(38) *Ibid. vol.* 29. *pag.* 71., *vol.* 17. *pag.* 78.

PROPOSITIONES
EX
ELEMENTIS
MATHESIS.

QUum, ut Plato obſervat, *homines Arithmetici ad omnes ſcientias inveniantur acuti*; ratio vero, & experientia doceat, *eos etiam, qui ingenio tardiores ſunt, ſi Matheſis ſe ſtudio dederint, ſi non aliud, hoc tamen aſſequi, ut acutiores quam antea ſint* (*a*): palam eſt non unam, imo ne præcipuam quidem eam eſſe hujus ſcientiæ utilitatem, quæ quantitatis, ejuſque proprietatum cognitione percipitur. Intellectus enim in primis inde perficitur, quo facilius & altius animo inſerantur ſcientiæ, ac Theologia præſertim, cui vitæ noſtræ genus addictum eſt. Ægre enim mens poteſt noſtra Deum, ejuſque perfectiones contemplari; hominum jura atque officia perſpicere, niſi primo aſſueſcat res a corpore ſecretas conſiderare, ac recto uti diſcurſu: quæ cum non tam logicis præceptionibus, quam exercitio conſequi liceat, facillime obtinentur illius diſciplinæ cultu, cujus objectum abſtractum quodammodo ſemper eſt; methodus vero & forma, perfectiſſimum ratiocinium.

(a) *Plato de Rep. dial. VII. ed. Lugdun.* 1588. *pag.* 423. *col.* 1.; *quo loco id fuſe perſequitur, oportere adoleſcentes Geometria, Arithmet., aliiſque Mathematicis diſciplinis erudiri.*

Hinc non mirum quod SS. Patres (*b*), & Monachi (*c*), qui nimirum totos ſe Religionis, ac Theologiæ ſtudio devoverant, Geometria Arithmetica Aſtronomia, aliiſque id genus rudimentis exacuendum ſibi primo ingenium eſſe exiſtimaverint. Quare a nemine improbari jure nos poſſe credimus, ſi Patrum exempla, & auctoritatem (*d*) ſequuti:
„ hunc officioſum laborem explicandi numerorum (linea-
„ rumque) veſtigia propterea ſuſcipiendum putavimus, ut
„ adoleſcentes, quos bono ingenio donavit Deus, non
„ præpropere, ſed quibuſdam gradibus a ſenſibilibus
„ rebus, ac carnalibus litteris, quibus eos non hærere
„ difficile eſt, duce ratione avellantur (*e*); atque uni
„ Deo, ac Domino adhæreſcant (*f*)„.

(b) *Patrum pleroſque mathematicorum non fuiſſe ignaros, ex eorum actis certum eſt. In primis Pantenum, Clement. alexand., Origen., Gregorium Neocæſar., Baſilium, Gregorium Nazianz. Ea etiam nonnulli commentariis illuſtrarunt: puta S. Auguſtin., Caſſiodor., Beda, Alcuinus, ut Ambroſium prætereum, Theophilum alioſque, qui de Paſchatis recta indictione ſcripſerunt.*

(c) *In Monaſteriis Occidentis hæc inducta erat ſtudiorum ratio, quæ & diu ſervata eſt: prout ex Caſſiodoro conſtat, qui & ſuis Alumnis inſtitutiones Geomet., Arithm., Aſtronom., Muſicæ digeſſit. Oper. tom. 2. edit. venet. an. 1729. de artib., & diſciplinis &c.; & ex Beda. Vide Thomaſin. diſciplin. edit. lat. tom. 2. cap. 92., 93., 95. &c.*

(d) Has diſciplinas merito SS. Patres noſtri legendas ſtudioſis perſuadent: *ait Caſſiod. loc. cit. pag. 552. ante cap. 4.: Vide Hyeronim. in Ezechiel. c. 4., Thomam in VI. Ethic. 3.*

(e) *A ſenſibilibus appetitum abſtrahi ſentient horum ſtudioſi, quod poſt Platonem dial. 7. loc. cit. notarunt Clemens Alexand. ſtrom. VI., aliique omnes.*

(f) *S. Auguſtin. de Muſica lib. VI. cap. 1.*

EX INSTITUTIONIBUS ALGEBRICIS

DE QUANTITATUM RATIONE, AC PROPORTIONE.

I.

EST *PROPORTIO* rationum æqualitas: *RATIO* autem comparatio duarum quantitatum, quatenus unam altera excedit, vel quatenus eam continet. Hæc *Geometrica* dicitur, illa *Arithmetica*, de qua deinceps.

II.

Ratio itaque geometrica quam habet a ad b, diviſionis ſigno, vel fractionis inſtar recte indigitatur; ut ſit a ad b, uti $a:b$, vel $\frac{a}{b}$: Primus terminus *antecedens*, alter eſt *conſequens*: Rationis valor *exponens*, vel *quotus* dicatur. Inde earum pendet æqualitas, & quantitas: ideſt, ſi duabus rationibus $a:b$, $c:d$ idem eſt exponens, proportionem efformant, quæ æqualitatis ſigno exprimitur $a:b = c:d$.

III.

Si æqualium rationum terminus uterque per eandem, vel æquales quantitates multiplicetur, aut dividatur, eadem manet proportio; cum idem ſervetur exponens. Si alteruter ſolum, mutatur quidem exponens, at proportio remanet: unde ſi $a:b = c:d$, erit $ar:b = cr:d$; vel $a:br = c:dr$; & ſi fuerit $r:n = x:y$; erit etiam $ar:bn = cx:dy$ &c.

IV.

Ratio, quæ aliarum exurgit multiplicatione, *compoſita* ex illis dicitur; quæ ſi æquales ſint; erit ratio compoſita, unius multiplicata. Quare, quæ ex æqualibus totidem compoſitæ ſunt, haud dubium æquales eſſe: videlicet ſi $a:b = c:d = e:f = x:y$; erit $acx : bfy = cex : dfy = a^3 : b^3$.

V.

Si æqualium rationum antecedentes termini ſimul addantur, vel ſubtrahantur; conſequentium item ſumma fiat, vel differentia: erit ſumma antecedentium, vel differentia, ad ſummam vel differentiam conſequentium, in eadem ratione ac unus antecedens ad ſuum conſequentem: nempe ſi $a:b = c:d = e:f$ &c.; erit $a \mp c \mp e : b \mp d \mp f = a:b = c:d$ &c.

VI.

Si æqualium rationum termini homologi addantur, vel auferantur abs terminis aliis reſpective homologis, ſemel aut æqueplures, proportio remanet: veluti ſi $a:b = c:d$; erit $a \mp nb : b = c \mp nd : d$; & $a : b \mp na = c : d \mp nc$.

2. Hinc patet ſervari proportionem ſive componendo, ſive dividendo æqualium rationum terminos.

VII.

Factum extremorum eſt æquale facto mediorum; ideſt in proportione $a:b = c:d$, eſt $ad = bc$: unde ſi tres ſolum ſunt quantitates continue proportionales, eſt quadratum mediæ æquale facto aliarum; hinc media proportionalis invenitur: ſi enim $ac = b^2$ eſt $\sqrt{ac} = b$.

2. Hinc æqualia facta factores habent reciproce proportionales. Inde vero quocumque ordine diſponantur proportionis termini, ſemper habetur proportio: ſiquidem duo medii loco maneant medio; aut ambo extrema occupent; veluti ſi $a:b = c:d$; eſt $a:c = b:d$; $d:c = b:a$; $d:b = c:a$ &c.

VIII.

Cum in proportione $a:b = c:d$ ſit $ad = bc$; eſt $a = bc:d$; & $d = bc:a$; $b = ad:c$; $c = ad:b$: nempe datis tribus proportionis termini, quartus hinc eruitur.

2. Hoc Problema fundamentum eſt regulæ *Trium* dictæ,

quæ ob præſtantiam *aureæ* nomine decoratur. Compoſita dicitur cum terminorum ratio ex aliis pendet rationibus. Scilicet ſi unius rei (ſeu termini) augmentum, vel decrementum, abs aliorum pendeat proportionaliter incremento, vel imminutione: erit res illa, ſeu terminus, in ratione ex iſtis compoſita. Dependeat A ex B & C; ſintque augmenta a, b, c; erit $A:a$ in ratione compoſita ex $B:b$, & $C:c$; ſeu $A:a = BC:bc$.

3. Ex regula trium alteram *Societatis* efformarunt Arithmetici, & quam dicunt *Multiplicium*. Hæc de Proportione geometrica.

IX.

In proportione Arithmetica eſt ſumma extremorum æqualis ſummæ mediorum. Si $a - b = c - d$; erit $a + d = c + b$.

2. Hinc conſtat æquales numeros duorum additione coaleſcere, qui ſunt arithmetice inverſe proportionales. Si $a = b + c = d + e$; erit $b - d = e - c$.

X.

Æqualium rationum termini, & alternando proportionales ſunt. Si nempe $a - b = c - d$; eſt $a - c = b - d$.

2. Si hujuſmodi rationum uterque, vel alteruter terminus eadem quantitate augeatur, aut minuatur, manet proportio.

3. Summa duorum antecedentium ad ſummam duorum conſequentium, duplam habet differentiam; ideſt $a + c - b + d = \overline{a - b} \cdot 2$: & alia hujuſmodi, quæ leviora ſunt quam ut iis detineamur.

DE SERIEBUS.

XI.

Ratio continua SERIEM efformat. Duplex eſt ergo, *Geometrica*, & *Arithmetica*. In ſerie arithmetica ſumma extremorum æqualis eſt ſummæ duorum ab extremis æquidiſtantium.

2. Propterea ſumma totius ſeriei, æqualis eſt ſummæ extremorum in dimidium numerum terminorum.

3. Unde in ſeriæ naturali numerorum 1, 2, 3 &c., eſt ſumma æqualis facto ex dimidio ultimi, in numerum qui ſequitur.

4. At

4. At in ſerie imparium 1, 3, 5, 7 &c. ſumma eſt quadratum numeri terminorum.

XII.

In ſerie geometrica factum extremorum æquale eſt facto duorum ab eis æquidiſtantium.

2. Duo quivis termini ſunt in ratione ex intermediis compoſita. Si $\div\!\div a:b:c:d:f$ &c.; eſt $af = bd = c^2$; $a:d = abc:bcd$; $a:f = a^4:b^4$.

XIII.

Quilibet terminus ſeriei arithmet. creſcentis, continet primum, & toties differentiam, quotus eſt numerus terminorum, qui eum præcedunt. Si $\div\, a-b-c-u$; eſt $u = a+3d$.

2. In ſerie geometrica eſt terminus quicumque, factum ex primo, in exponentem elevatum ad potentiam, cujus gradus eſt numerus terminorum, qui eum præcedunt.

3. Si eſt $a:b:c:u$; & exponens e; erit $u = ae^3$. Itaque ſi ab unitate ſeries incipiat, ſunt termini ſucceſſivæ potentiæ ſecundi. Si fuerit $\div\!\div 1:a:b:c:$&c.: eſt $b = a^2$, $c = a^3$ &c.

XIV.

In ſerie geometrica differentia ſecundi, & primi terminorum eſt ad primum, ut differentia ultimi & primi ad ſummam omnium, qui eum præcedunt: in ſerie $a:b:c:u$, eſt $b-a:a = u-a:a+b+c$.

2. Eſt $b = ea$ (XIII. 2.): itaque in ſerie, cujus exponens eſt 2, differentia extremorum æqualis eſt omnibus terminis, qui ultimum præcedunt; ſi exponens eſt 3, eadem differentia dupla eſt ejuſdem ſummæ antecedentium, & ita porro.

XV.

In ſerie, hæc in primis notanda veniunt: primus terminus, quem ſignamus a, ſecundus b, ultimus u; numerus terminorum n; eorum exponens e, ſeu differentia d; & ſeriei totius ſumma s. Hæc enim connexa ſimul ſunt adeo, ut tribus eorum cognitis, & reliqua dignoſci poſſint.

2. Enimvero eſt $u = ae^{n-1}$ (XIII. 2.). Itaque $u:e^{n-1} = a$; & $u:a = e^{n-1}$; unde $\sqrt[n-1]{u:a} = e$. In ſerie arithm. eſt $u = a + d\overline{n-1}$ (XIII. 1.): ergo $u - d.\overline{n-1} = a$; $\overline{u-a}:d+1 = n$; $\overline{u-a}:\overline{n-1} = d$.

3. Datis

3. Datis ergo primo, vel ultimo termino, exponente ſeu differentia, & numero terminorum, invenitur ultimus
4. vel primus; & datis extremis, una cum exponente, vel numero terminorum, invenitur numerus terminorum, vel exponens.
5. Et hinc inter duos invenire quotvis medios continue proportionales.
6. In ſerie geometrica cum ſit $u : a = e^{n-1}$, habebitur terminorum numerus, ſi numerentur vices, quibus e multiplicari debet per ſe ipſum, ut exæquet $u : a$, & quoto addatur unitas.

XVI.

Eſt ſumma antecedentium ad ſummam conſequentium (V.) in ſerie geometr., ut unus antecedens ad ſuum conſequentem: ideſt $s - u : s - a = e$; itaque $se - ae = s - u$; & tandem $s = \overline{ae - u} : \overline{e - 1}$.

2. Propterea datis extremis, & exponente, eruitur ſeriei
3. ſumma. Sed $b = ae$: ergo etiam datis primo, ſecundo, &
4. ultimo invenietur ſumma: Et hinc etiam datis primo, exponente, & numero termin.; eo quod $a : b = e$; & ex a, e, n habeatur u (XIV. 3.).
5. Viciſſim ex ſumma, & extremis ſeriei geometr. termi-
6. nis, deducitur exponens; & ex ſumma, ultimo vel primo, & exponente invenitur primus, vel ultimus. Cum enim ſit $s - u : s - a = e$; erit $a = s - \overline{s - u} : e$; $u = s + ae - se$.

XVII.

Quoniam ſeriei arithmeticæ ſumma, æqualis eſt facto ex ſumma extremorum in dimidium numerum terminorum (XI. 2.); ideſt $s = \overline{a + u} \cdot \frac{n}{2}$; ſi innoteſcant extremi, & num. termin. ea invenitur.

2. Educitur etiam ex notione extremorum, & differentia: ſcilicet $s = \dfrac{a + u \cdot \overline{1 + u - a : d}}{2}$.
3. Eſt $2s = an + un$: hinc $2s : \overline{a + u} = n$; $2s : n - a = u$; $2s : n - u = a$. Itaque data ſumma, primo vel ultimo, & numero terminorum, invenitur ultimus vel primus;
4. & ex ſumma, & extremis, numerus colligitur terminorum ſeriei arithmeticæ.

XVIII.

Hæc principia ſunt, quibus multæ utiles, nec inelegan-

tes

tes exſolvuntur quæſtiones, quæ progreſſionem continent: Ecce earum aliquot.

1. Quot grana frumenti, anno dato, uno ſemine procreantur; & hinc quot menſuræ?
2. Quantum ſpatii percurrit grave, libere deſcendens, tempore dato?
3. Sic ſtrenuis quindecim militibus, qui priores arcem occuparunt, tribuitur: ultimus viginti aureos habeat; penultimo ſunto vigintiquinque; eadem ratione putentur reliqui. Quantum præmii cuique?
4. Titius Cajum inſequitur: hic dietim leucas 10. abſolvit; ille vero primo die conficit tres, altero quinque, & ita porro duos ſemper in dies ſingulos adjungit. Quoto dierum numero eum aſſequitur?
5. Lucius ſucceſſive triplo minorem, die ſequenti ac præcedente, pæcuniæ copiam abſumit; at Mævius minuit ſumptus quotidie libellis tribus: Quarto die conſtat Lucium profudiſſe vigintiſepties pluſquam Mævius: ultimo tamen, ideſt octavo die, æquam uterque ſummam erogat. Qui ſumtus utriuſque?

Duæ ſunt ſeries; geometrica & arithmet. Concipiantur inverſæ; erit $\div\!\div\, x : 3x : 9x : 27x : 81x$; & $\div\, x \,..\, x+3 \,..\, x+6 \,..\, x+9 \,..\, x+12$. Unde $\overline{x+12}\cdot 27 = 81x$, & $x = 6$.

PROBLEMATA NUMERICA

ANALYTICE SOLVENDA.

XIX.

Præpoſtere regulas, & artificia analyſeos hic exponerem, quibus hactenus uſi ſumus. Ipſa ſtatim problemata prodeant, quæ & determinatis quæſtionibus comitentur. Horum pars ex *DIOPHANTI* commentariis ſumpta eſt.

Invenire numerum x, qui a datis ſui partibus aliquotis $\frac{b}{c}$, optatam habeat differentiam d. Sit $x = \frac{bx}{c} + d$; $x = cd : \overline{c-b}$.

2. Hunc *DIOPHANTUS* habet tumulum, qui tempora vitæ
   Ipſius, mira denotat arte tibi.
Egit ſextantem juvenis; lanugine malas
   Veſtire hinc cœpit parte duodecima.
Septante uxori poſt hæc ſociatur; & anno

Formoſus,

Formoſus, quinto, naſcitur inde puer.

Semiſſem ætatis poſtquam attigit ille paternæ,

Infelix! Subita morte peremptus obit.

Quatuor æſtates genitor lugere ſuperſtes

Cogitur: Hinc annos illius aſſequere.

3. Diſcipulorum, ecce, media pars contra quinque diſceptat; quinta fere pars, duo enim deſunt, modum ridet diſputandi; at quarta conatur diſſentionem componere.
4. Si integro eorumdem numero adderetur dimidia, tertia, & quarta pars: ſummam 125. conficerent. Quis in utroque caſu diſcipulorum numerus?

XX.

Datum numerum a ſecare in duas partes x, y, quæ habeant differentiam d; vel datam rationem $b : c$. Erit primo $a = 2x - d$; $x = \overline{a + d} : 2$.

2. Colligitur inde, quod ſi duorum numerorum ſemiſummæ addatur ſemidifferentia, exurgit major; ſi aufertur, reſtat minor. Hinc duos invenire numeros, quorum datur ſumma a, & differentia d.
2. Erit ſecundo $a = x + y$; $x : y = b : c$; $x = ba : \overline{c + b}$.

Sol fugit; elapſæ pars reſtat ſeptima lucis.

Si pugnemus adhuc, tempus erit ſpatio?

XXI.

Datum numerum a ſecare in duas partes x, y, quarum productum æquale ſit facto ex quadrato unius in alium datum b; nempe $xy = bx^2$; $x = a : \overline{b + 1}$.

XXII.

Invenire numerum x, qui ductus in majorem duorum datorum a, efficiat quadratum, cujus radix ſit productum ejuſdem numeri x in minorem datorum b. Erit $ax = \overline{bx}^2$; $x = a : b^2$.

XXIII.

Datis duobus numeris a, b invenire duos alios x, y, ut producta datorum in unum ex iſtis, habeant cum altero y datas differentias c, d; $xa = y + c$; $bx = y - d$; $x = \overline{c + d} : \overline{a - b}$.

B

2. Acci-

2. Accipe tu Mater reliquos decem obulos; quinque, puerulis tibi miſeriarum ſociis erogo: ſingulis dediſſem ſex, niſi duo deficerent. Quot ſunt pauperculi?

XXIV.

Invenire duos numeros x, y, quorum quilibet auctus datis unitatibus a, b ab alio ſubtractis, habeat ad reſiduum datam rationem: $x+a=y-a$; $y+b=cx-cb$; $x=\overline{2a+cb+b}:\overline{c-1}$.

2. Mulæ, Aſinæque graves imponit ſervulus utres

Impletos vino: ſegnemque ut vidit aſellam,

Pondere defeſſam veſtigia figere tarda,

Mula graves gemitus ſociæ miratur; & inquit:

Unam ex utre tuo menſuram ſi mihi reddas,

Duplum oneris tunc ipſa feram; ſed ſi tibi tradam

Unam menſuram, fient æqualia utrinque

Pondera. Menſuras diſtingue Geometer iſtas.

XXV.

Invenire tres numeros, quorum dantur ſummæ ex ſingulis binis. $x+y=a$; $y+z=b$; $z+x=c$; eſt $y=\overline{a+b-c}:2$.

2. Noſtrum ſtudent ſacris rebus 33; at ſimul qui naturæ ſtudio, ac Theologiæ operam navant ſumus 44. Philoſophi vero una cum Moraliſtis efficiunt 43. Quot ergo Alumnos Collegium fovet?

XXVI.

Invenire duos numeros x, z, quorum datur ſumma, & ſumma vel differentia quadratorum. Eſt primo $x+z=2a$, $x^2+z^2=2b$; ſuppoſito $x-z=2y$, erit $y=\sqrt{b-a^2}$; & $x=\sqrt{b-a^2}+a$.

2. Sit ſecundo $x+x=a$, $x^2-z^2=b$; erit $x=\overline{a^2-b}:2a$.

XXVII.

Invenire tres numeros continue proportionales, quorum ſumma datur a, & quadratorum b. Eſt $x+y+z=a$; $x^2+y^2+z^2=b$. Erit $y=\overline{a^2-b}:2a$; & hinc ex præcedenti prop. inveniuntur x & z.

Navi-

XXVIII.

Navigio pueros tranſvectat Nauta, viroſque:
Quorum te numerum non latet eſſe decem.
Quinque ſemel, primi ſolvunt, bis quinque ſecundi;
Octoginta aſſes Navita jamque tenet.
Paulle, quot ergo viros, pueroſve quot eſſe putabis?

XXIX.

En florum copiæ; tantumdem habeatis utræque:
Si duo negligitis, ſubdupla ſerta manent.
Hoc Muſis charites; utriſque ait illud Apollo.
Dic flores; & eris magnus Apollo mihi.

XXX.

Latinis libris a, Italis b, & exteris c Bibliothecam mihi ipſe paravi: ſunt volumina 900. Quot vero ex ſingulis ſint, hinc conjicies, quod $2a + b + 2c = 1500$.; at $3a + 4b + c = 2200$.

XXXI.

Æs, ferrum, ſtamnumque miſcens, aurique metallum,
Sexaginta minas penſantem finge coronam.
Æs, aurumque duos ſimul efficiunto trientes;
Ternos quadrantes, ſtanno mixtum, impleat aurum;
At totidem quintas auri vis addita ferro.
Ergo age: dic fulvi quantum tibi conjicis auri
Miſcendum; dic quantum æris ſtannique requiras;
Dic quoque ſufficiant duri quot pondera ferri?

XXXII.

Heus Paſtor! Quantus tibi Grex eſt? Oves ſunt mihi & Capræ: quique inde prognati ſunt Agni centum. Agnorum & Ovium vix dimidium ſunt Capræ; at Capellæ ſimul & Agni, triplo Ovium numero æquantur.

XXXIII.

Quæ hactenus omnia allata ſunt problemata, & quæſtiones, primum gradum non excedunt: quæ vero hoc arti-

articulo congeſta ſunt (ſaltem pleraque) ſolvi poſſunt per regulam , quam *falſæ Poſitionis* dicunt Arithmetici . Duo addimus , quæ ad ſecundum gradum ſpectant : puderet enim eum hoc loco prætermiſiſſe . Omnis porro ſecundi gradus affecta æquatio hac formula deſignatur $x^2 \mp p x = q$. Invenitur valor incognitæ, ſeu Radix extrahitur, vel perficiendo quadratum : tertius enim deeſt terminus p^2 ; vel ſi tollatur ſecundus px . Priori utimur methodo ; utramque explicabimus .

XXXIV.

Invenire duos numeros x , y , quorum datur ſumma a , & factum b . Eſt $x + y = a$; $x y = b$; & hinc $y = \frac{1}{2} a + \sqrt{\frac{1}{4} a^2 - b}$.

2. Decimi octavi ſæculi pars maxima labitur ; utriuſque partis factum eſt 1716. Quotus hic annus ?

XXXV.

Invenire duos numeros x , y inter quos datorum unus a ſit geometrice ; alter b arithmetice medius proportion. Eſt $x : a : y$; & $x \,..\, b \,..\, y$; unde $y = b + \sqrt{b^2 - a^2}$; x autem $= a^2 : y$.

2. Si a eſt 9 , $b = 15$; y eorum exhibet numerum , qui hæc ſimul ludentes , Collegii trieteride x^2 excolebamus ingenium .

EX ELEMENTIS
GEOMETRIÆ PLANÆ

I.

Euc. The. Prop. lib.

SEQUUNTUR GEOMETRICA ; quorum hoc inſtitutum eſt : Corporis dimenſiones conſiderare. Nimirum per abſtractionem intellectus ſecernit, quæ inſeparabili nexu natura conjuncta ſunt : PUNCTA ſcilicet, LINEAS, SUPERFICIES, & CORPUS. Punctis nulla eſt magnitudo ; linea eſt mera longitudo, cui accedens latitudo ſuperficiem extendit. Quæ ſi ex æquali ſuis interjicitur limitibus, Plana dicitur : unde PLANÆ GEOMETRIÆ denominatio ſumpta eſt. Quæ enim ex eis ſupponuntur efformari *Solida*, ad Solidorum ſpectant Geometriam.

II.

Superficies quæ lineis circumſcribitur, *Figura* appellatur. Quæ vero EUCLIDIS (cujus hic Elementa proponimus) priores libri nobis conſideranda exhibent, *Triangulum* ſunt, *Parallelogrammum* & *Circulus* : nam de Polygonis vix obiter recurrit ſermo.

III.

Linea alteri inſiſtens, *Angulum* efformat; & ſi in eas tertia incidat, habemus Triangulum. Hujus triplex eſt genus : vel duo enim, vel tria, vel nulla habet æqualia latera. Qui utrumque deſcribis ? 1 I.

Th. Eucl.
lib. Prop.

IV.

I. 4 Triangula quibus duo ſunt latera mutuo æqualia,
æqualem angulum continentia, latus tertium æquale habent; Anguli præterea æquales ſunt, qui æqualibus lateribus opponuntur; ipſa demum Triangula æqualia erunt.

V.

5 Triangulum, quod habet duo latera æqualia, habet
6 etiam duos angulos æquales; & viciſſim. Cæterum
Iſoſcelis Trianguli, etiam qui infra baſim, productis lateribus, exoriuntur Anguli æquales ſunt.

VI.

7 Si ex baſis extremis, ad eandem partem, lateribus æquales ducantur rectæ; in alio puncto a vertice Trianguli convenire non poterunt.

VII.

8 Triangula quibus omnia latera æqualia ſunt, angulos habent, æqualibus oppoſitos mutuo lateribus, æquales; ipſa vero æqualia pariter.

VIII.

25 Si duorum Triangulorum, bina latera mutuo æqualia habentium, unum baſim majorem habeat; majorem quoque angulum ejus latera continebunt.

IX.

13 Recta in aliam incidens, angulos efformat duobus
15 rectis æquales. Si eam ſecet, Anguli oppoſiti æquales ſunt: omnium vero ſumma qui ad punctum efformari poſſunt, omnino quatuor rectos adæquat.

X.

18 Omnis Trianguli, majus latus majorem Angulum
19 ſubtendit; & viciſſim.

XI.

21 Quæ lineæ ex baſis extremitatibus in Triangulo ductæ, minores ſunt lateribus aliis; at angulum majorem continent.

XII.

26 Triangula ſiquæ habent unum latus, & duos Angulos mutuo æqualia; ſi latus iſtud ſimiliter æqualibus adjacet Angulis, ſunt æqualia.

XIII.

EUCL. TH.
Prop. | lib.

XIII.

PARALLELÆ dicuntur lineæ rectæ, quæ productæ in directum, æqualibus ſemper a ſe diſtant intervallis.
Dignoſcuntur autem, ſi in eas incidens alia recta 27 I.
efficiat Angulos alternos, vel exteriorem & inte- 28
riorem oppoſitum ad eandem partem, æquales; vel etiam, ſi fuerint interiores eadem parte duobus rectis æquales.
Viciſſim ſi Parallelæ ſunt, incidens tertia quædam ef- 29
ficiet angulos alternos æquales &c.

XIV.

Cujuſque Trianguli, uno latere producto, exterior, 32
qui inde oritur Angulus æqualis eſt duobus interioribus oppoſitis. Omnes vero Anguli efficiunt duos rectos.

XV.

Nonniſi æquales lineæ & parallelæ, æquales & pa- 33
rallelas conjungere poſſunt.
Hoc modo *Parallelogrammum* efformatur: Figura nem- 34
pe cujus oppoſita latera & Anguli æqualia ſunt.
Eum *Diagonalis*, ſeu linea ad oppoſitos Angulos ducta, dividit in duas partes æquales.

XVI. 35

Triangula vel Parallelogramma, quæ iiſdem vel æ- 36
qualibus baſibus inſiſtunt; ſi iiſdem contineantur 37
parallelis, æqualia ſunt. 38

XVII.

Quæ vero Triangula æqualia ſunt; ſi iiſdem, vel æ- 39
qualibus nitantur baſibus, & ſint ad eandem pla- 40
gam, in iiſdem eſſe Parallelis deducuntur.

XVIII.

Triangulum Parallelogrammi dimidium eſt, ſi eadem 41
utriuſque baſis ſit & altitudo.

XIX.

QUADRATUM habet quatuor latera æqualia, ad An- 47
gulos rectos conjuncta. Latus quod in Triangulo ſubtendit Angulum rectum, *hypotenuſa* vocatur.
Quadratum hypotenuſæ eſt æquale quadratis laterum.
Viciſſim; ſi conſtet quadratum unius lateris Tri- 48
anguli æquale eſſe quadratis aliorum, Angulus illi oppoſitus rectus erit.

TH. EUCL. lib. Prop.

XX.

II Parallelogrammum, quod habet Angulos rectos, ſimpliciter *Rectangulum* appellamus. Concipitur efformari ex unius lineæ ductu in aliam, ita ut ei ſemper perpendicularis exiſtat: ſeu eſt productum ex partibus unius lineæ multiplicatis per aliam. Propterea pleræque ſecundi EUCL. libri propoſitiones numeris demonſtrari poſſunt. Partes enim lineæ, loco unitatum, quæ numerum componant, haberi poſſunt.

XXI.

1 Itaque productum, ſeu Rectangulum ex una linea in aliam, æquale eſt Factis, ſeu Rectangulis illius in partes hujus. Sint a & $\overline{b+c}$; eſt $a\,.\,\overline{b+c} = ab+ac$.

XXII.

2 Si recta linea ſecetur utcunque; hæc demonſtrantur. Quadratum ex tota æquale eſt Rectangulis ex tota & partibus. Sit $a+b$; eſt $\overline{a+b}^2 = a\,.\,\overline{a+b}$, $b\,.\,\overline{a+b}$.

XXIII.

3 Rectangul. ex tota & parte una, æquale eſt quadrato hujus partis, una cum Rectangulo ex partibus. Sit $\overline{a+b}$; erit $\overline{a+b}\,.\,a = a^2+ba$.

XXIV.

4 Quadratum totius æquale eſt quadratis partium, una cum duplo Rectangulo ex partibus.

Unde ſi in duas partes æquales dividatur; quadratum totius duplum eſt quadratorum partium, & unius quadruplum. $\overline{a+b}$; eſt $\overline{a+b}^2 = a^2+2ab+b^2$, & ſi $a = b$; $\overline{a+b}^2 = 4a^2$.

XXV.

7 Quadrata ex tota, & parte una, æqualia ſunt Rectangulo bis contento ſub tota & dicta parte, una cum Quadrato partis alterius. $\overline{a+b}$; eſt $\overline{a+b}^2 + a^2 = 2\overline{a+b}\,.\,a + b^2$.

XXVI.

Quum ſecatur linea in partes duas æquales, dicitur ſecta *bifariam*: ſi præterea utcunque ſecetur, dicitur ſecta *bifariam*, *&* *non bifariam*. Si itaque hoc modo ſecetur hæc ſequuntur.

5 Rectangulum ex partibus inæqualibus, una cum quadrato portionis, quæ inter utramque ſectionem jacet, æquale eſt quadrato dimidiæ. Sit $a+b+c$, & $a = b+c$; erit $\overline{a+b}\,.\,c+b^2 = \overline{b+c}^2$ vel a^2.

XXVII.

Eucl. Th.
Prop. lib.

XXVII.

Quadrata partium inæqualium dupla ſunt quadrato-
rum ex dimidia, & portione interjecta. Sit $\overline{a+b+c}$, 9 II.
& $a = b + c$, erit $\overline{a+b}^2 + c^2 = 2a^2 + 2b^2$.

XXVIII.

Si ſecta linea bifariam, alia adnectatur; erit Re- 6
ctangulum ex tota & adjecta, in ipſam adjectam,
una cum quadrato dimidiæ, æquale quadrato,
quod fit ex dimidia, & adjecta, tanquam ex u-
nica linea. Sit $a = b$, erit $\overline{a+b+c} \cdot c + a^2 = \overline{b+c}^2$.

XXIX.

Quadrata duo, unum ex tota & adjecta, alterum 10
ex adjecta; dupla ſunt quadratorum quæ fiunt ex
dimidia, & ea, quæ ex dimidia componitur &
adjecta. Sit $a = b$, erit $\overline{a+b+c}^2 + c^2 = (a^2 + \overline{b+c}^2) \cdot 2$.

XXX.

In Triangulo obtuſangulo, quadratum lateris oppoſi- 12
ti huic angulo, excedit quadrata aliorum, duplici
Rectangulo quod efformatur ex uno dictorum la-
terum, in portionem eidem adjectam a perpendi-
culari ex oppoſito vertice demiſſa.

XXXI.

Quadratum vero ſuper latus oppoſitum Angulo a- 13
cuto, deficit a quadratis laterum aliorum, duplici
Rectangulo ex uno dictorum laterum, & portione
quam ex eo abſcindit perpendicularis, ab Angulo
oppoſito demiſſa, prope Angulum acutum.

XXXII.

CIRCULUS Figura eſt plana, unius lineæ circuitu com- III.
prehenſa, quæ *circumferentia*, ſeu *peripheria* dicitur: ad
quam omnes rectæ, quæ ab uno quodam puncto in-
tra Circulum exiſtente duci poſſunt, æquales ſunt.
Hoc punctum *Centrum* eſt Circuli, quod facili 1
negotio inveniri poteſt.

XXXIII.

Punctum illud in Circulo, ex quo ducuntur tres re- 9
ctæ æquales ad Peripheriam, eſt Centrum.

XXXIV.

Linea recta quæ ducta per centrum utrinque ad pe-
ripheriam pervenit, vocatur *Diameter*.

THE.EUC. lib. Prop.

Si diameter aliam in circulo ſecat bifariam, extra centrum; recti erunt anguli: & viciſſim; ſi interſectione recti efformantur anguli, ſecat bifariam.
III 3 Porro nonniſi in centro rectæ ſe mutuo ſecari poſ-
4 ſunt bifariam.

XXXV.

7 Si in circulo ſumatur punctum extra centrum, ex quo plures rectæ ad circumferentiam ducantur; omnium maxima eſt, quæ tranſit per centrum: minima reliqua portio diametri: aliarum autem, quæ diametro propriores ſunt, longiores inveniuntur.

XXXVI.

8 Si vero ex puncto extra circulum, ducantur ad peripheriam rectæ, quarum aliquæ circulum pervadant; harum maxima eſt, quæ tranſit per centrum; reliquæ eo longiores, quo ipſi propinquiores ſunt.

Aſt earum, quæ ad convexam ſubſiſtunt peripheriam; minima eſt, quæ producta tranſit per centrum; reliquæ eo breviores, quo ipſi magis accedunt.

Demum ex eodem puncto ſive extra, ſive intra circulum, nonniſi duæ æquales duci poſſunt.

XXXVII.

Circuli ſe contingunt, cum ita ſibi occurrunt, ut unius portio alium non ingrediatur: tunc enim ſe mutuo ſecant.

5 Circuli, qui ſe mutuo ſecant, vel ſolum contin-
6 gunt, non eodem utuntur centro.

XXXVIII.

11 Si circuli ſe ſe contingant; recta conjungens ipſorum
12 centra, tranſit per punctum contactus.
13 Nonniſi in unico puncto ſe ſe contingere poſſunt.

XXXIX.

In circulo, æquales rectæ æqualiter a centro diſtant:
14 viciſſim, quæ æqualiter ab eo diſtant, æquales ſunt. Diſtantia ex perpendiculari ſummenda eſt.

XL.

Omnibus in circulo rectis longior eſt diameter; a
15 centro magis diſſitæ, ſunt breviores.

Quæ

Eucl. Th. — Prop. | lib.

XLI.

Quæ ex diametri extremitate perpendicularis erigitur, ita unico puncto circulo adhæret, ut tota extra circulum cadat; nec alia recta inter ipſam & circumferentiam, ex eodem puncto duci poteſt. 16 | III.

XLII.

Recta hæc ad diametrum perpendicularis, *Tangens* circuli dicitur; quæ ex dato quovis extra circulum puncto ad eum duci poteſt. 17

XLIII.

Linea, quæ centrum cum puncto contactus jungit, 18
perpendicularis eſt ad tangentem: quæ vero perpendiculariter ex contactu erigitur, tranſire debet per centrum. 19

XLIV.

Angulus ad *Centrum* eſt cujus vertex in centro circuli figitur: ſi deſinit in Peripheria, ad *Peripheriam*. *Arcus* pars eſt circumferentiæ.

Angulus ad centrum duplus eſt ſemper anguli, qui eidem inſiſtens arcui, in Peripheria terminatur. 20

Unde qui in eadem vel æquali exiſtunt circuli portione æquales ſunt anguli. 21, 27

XLV.

Cujuſcumque quadrilateri, circulo inſcripti, anguli oppoſiti æquales ſunt duobus rectis. 22

XLVI.

Angulus in ſemicirculo deſcriptus, rectus eſt: qui in majore circuli portione, minor recto: major vero, qui in minori exiſtit circuli ſegmento. 31

XLVII.

Si ex puncto, quo Tangens unitur circumferentiæ, ſecans circulum ducatur; Anguli ſub Tangente, & ſecante, iis pares ſunt, qui in alternis circuli portionibus continentur. 32

XLVIII.

Quum duæ ſe rectæ in circulo ſecant; Rectangulum ſub ſegmentis unius, æquale eſt Rectangulo ex portionibus alterius lineæ. 35

XLIX.

Ductis a puncto extra circulum, linea quæ per eum 36
tran-

Th.Eucl. lib.	Prop.
III.	37

tranſeat, & Tangente; erit Rectangulum ex ſecante tota, in portionem extra circulum, æquale quadrato Tangentis.

L.

37 Viciſſim; ſi ductis ex eodem puncto duabus lineis, quarum una circulum pervadat; altera vero ei occurrat: inveniatur autem Quadratum iſtius, æquale ſupradicto illius Rectangulo; erit hæc Tengens.

LI.

Propterea ſi plures ex eodem puncto ducantur lineæ in circulo; erunt Rectangula omnia, quæ ex lineis ſingulis in partem ſuam, extra circulum exiſtentem, fieri poſſunt, æqualia.

Deducitur hinc etiam, æquales eſſe, quæ ab eodem puncto duci poſſunt Tangentes. Hæ autem duabus plures eſſe non poterunt.

LII.

Omnes ſimul anguli cujuſcumque figuræ rectilineæ; conficiunt bis tot rectos, demptis quatuor, quot ſunt latera Figuræ.

Si vero omnia latera, ex una tantum parte producantur, angulorum qui oriuntur ſumma, quatuor rectis æqualis oſtenditur.

LIII.

Triangulum æquilaterum ſuper hypotenuſam; æquale eſt Triangulis æquilateris ſuper latera deſcriptis.

LIV.

Si ſecta fuerit utcunque recta linea, triangulum æquilaterum ex tota, æquale eſt triangulis ſimilibus partium, una cum rectangulo ex baſi unius, altitudine alterius. Hinc

Si in partes plures ſecetur æquales, eſt triangulum æquilaterum totius, æquale tot triangulis partis unius, quotus eſt quadratus ex numero ſectionum: nempe quatuor, ſi ſecta eſt bifariam; novem, ſi lineæ partes æquales ſunt tres &c. Quod de quadratis etiam comprobatur.

LV.

Triangulum æquilaterum ſuper latus oppoſitum angulo obtuſo, majus eſt triangulis laterum, rectangulo,

Eucl. Th. Prop. lib.

gulo, cujus baſis eſt linea, quam lateri adjungit perpendicularis, ex angulo oppoſito: altitudo eadem, quæ trianguli hujus lateris.

LVI.

Altitudo trianguli æquilateri eſt $\frac{3}{4}$ diametri circuli, cui inſcribitur.

LVII.

Quadratum ex latere trianguli æquilateri circulo in- 12 XIII.
ſcripti, triplum eſt quadrati ex radio. Quadratum vero ſemilateris hujus dicti trianguli, æquatur tribus quadratis ſemiradii.

Hæc demonſtrantur etiam de triangulis æquilateris,

Triangulum diametri vel Quadratum, ſeſquitertium eſt trianguli inſcripti, vel quadrati ex ejus latere.

LVIII.

Cæterum quadratorum, & triangulorum hæc ſeries eſt. Quadratum, & triangulum æquilaterum ſemiradii = 1. Radii = 4. Quadratum & Triangulum ſemilateris trianguli æquilateri inſcripti = 3 ex ſemiradio; altitudinis ejuſdem = 9; lateris = 12. Ex diametro, quadratum vel triangul. æquilat. æquale eſt ſexdecim Quadratis vel triangulis ſemiradii.

LIX.

Facta ex eodem multiplicatore, ſunt ut alter factor 1 VI.
Si $A = bc$, & $B = cd$; eſt $A : B = b : d$.

LX.

Parallela baſi, ſecat latera trianguli in eadem ra- 2
tione.

LXI.

Recta, quæ dividit angulum verticalem trianguli 3
bifariam, ſecat baſim in ratione laterum: & viciſſim.

LXII.

Triangula æquiangula, habent latera circa æquales 4
angulos proportionalia.

LXIII.

Similes figuræ rectilineæ ſunt quæ angulos habent
æquales, & latera circa illos mutuo proportiona- 5
lia.

Porro ſimilia demonſtrantur triangula, quæ ſunt æ- 6

THE.EUC. lib. Prop.

VI. quiangula; vel quæ latera habent proportionalia: tertio ſi habent latera proportionalia, quæ angulum mutuo æqualem continent.

LXIV.

7 Demum ſimilia ſunt triangula, quæ unum angulum æqualem habent, alterum ejuſdem ſpeciei, latera circa reliquum proportionalia.

LXV.

14 Parallelogrammata, & triangula æqualia, quæ duos
15 habent angulos mutuo æquales, habent latera circa illos reciproce proportionalia: & viciſſim.

LXVI.

19 Polygona ſimilia ſunt in ratione duplicata laterum
20 homologorum.

23

LXVII.

Figura quævis ſuper hypotenuſam æqualis eſt simili-
31 bus figuris ſuper latera.

LXVIII.

33 In æqualibus circulis, anguli ſive ad centrum, ſive ad peripheriam eamdem habent rationem cum arcubus, quibus inſiſtunt. Similiter & ſectores.

LXIX.

XIII. 10 Quadratum ex latere Pentagoni æquale eſt quadratis laterum hexagoni, & decagoni: ſi eidem circulo inſcripta ſunt.

	Eu. Prob. Prop.	lib.
LXX.		
DAtam rectam in partes æquales quotvis, vel aliis proportionales dividere.	10	VI.
LXXI.		
Datam rectam ſecare, ita ut quadratum ex parte una, æquale ſit rectangulo ex tota & parte altera.	11	II.
Hoc ipſo ſecta erit extrema, & media ratione: ideſt erunt tota linea a, majus ſegmentum b, & minus c in continua ratione geometrica: eſt enim $b^2 = ac$ ex hypotheſi: unde $a : b = b : c$ (17. VI.)	30	VI.
LXXII.		
Efformare quadratum æquale Parallelogrammo; ſeu cuicumque figuræ rectilineæ.	14	II.
LXXIII.		
Data circuli portione invenire centrum circuli, cujus ea eſt portio, & eundem perficere.	25	III.
LXXIV.		
Super data recta deſcribere arcum, qui ſuſcipiat angulum æqualem dato.	33	
Ex dato circulo portionem abſcindere, quæ contineat angulum dato æqualem.	34	
LXXV.		
Dato circulo, deſcribere intus & extra, triangulum æquiangulum dato, vel quadratum.	2, 3 6, 7	IV.
LXXVI.		
Dato triangulo: deſcribere circulum intus, & extra.	4, 5	
LXXVII.		
Triangulum Iſoſceles deſcribere hac ratione, ut angulus uterque ad baſim, duplus ſit anguli verticalis.	10	
Conſtituitur etiam ſuper datam baſim.		
LXXVIII.		
Figura regularis eſt, quæ habet latera, & angulos æqualia.		
In dato circulo Pentagonum regulare deſcribere.	11	
Circa datum Pentagonum regularem, circulum deſcribere.	14	
LXXIX.		
Dato circulo; hexagonum regulare inſcribere; vel quindecagonum.	15 16	

Super

LXXX.

Super datam rectam indefinitam triangulum æquilaterum deſcribere, cujus vertex ſit datum punctum extra ipſam.

LXXXI.

Triangulum in aliud æquale transformare ad datam altitudinem.

LXXXII.

Polygono irregulari, æquale triangulum efformare. Eadem vero baſi & dimidia altitudine, fiet æquale Parallelogrammum.

LXXXIII.

Pluribus triangulis, æquale unum efformare.

LXXXIV.

Datis pluribus quadratis, vel triangulis æquilateris: immo quotcumque ſimilibus figuris; æqualem omnibus, & ſimilem conſtruere.

LXXXV.

Triangulum æquilaterum, vel quadratum; ſeu quamcumque figuram ex alia ſimili ſubtrahere, ita ut reſiduum toti ſimile remaneat.

LXXXVI.

Triangulum partiri in partes quotcumque æquales, per lineas ex angulo, vel quovis puncto laterum ductas.

LXXXVII.

Dividere triangulum in partes tres, per lineas ab angulis ductas.

LXXXVIII.

Ex uno angulorum: vel ex dato in latere puncto, Parallelogrammum in partes æquales quotlibet partiri.

LXXXIX.

Dividere Parallelogrammum in quotvis partes æquales, lineis uni laterum Parallelis, vel perpendicularibus.

XC

Invenire latus trianguli æquilateri, vel quadrati, quod alterius dati ſit multiplum, vel ſubmultiplum; ſeu

Eu. Prob. — Prop. lib. VI.

ſeu quadratum, vel triangulum æquilaterum multiplicare, aut dividere, itaut factum, vel quotus ſimile triangulum ſit, vel quadratum.

Hoc ipſo cujuſcumque figuræ latus invenitur, quæ ad aliam ſimilem ſit in data ratione.

XCI.

Datam rectam lineam ſecare in partes proportionales partibus, in quas ſecta eſt alia recta. 10

XCII.

Datas duas rectas lineas ſubinde dividere in partes u, x, & y, z quæ alternatim ſumptæ ſint in continua proportione $\div u : y : x : z$.

XCIII.

Datis duabus, vel tribus rectis lineis, tertiam 11
vel quartam proportionalem invenire. 12

XCIV.

Datis duabus rectis lineis, unam, vel duas medias proportionales invenire. 13

XCV.

Rectilineum conſtituere quod ſit ſimile uni, & æquale alteri dato. 25

XCVI.

Locorum diſtantias, & altitudines metiri.

XCVII.

In dato triangulo quadratum, vel triangulum æquilaterum inſcribere.

EX ELEMENTIS
GEOMETRIÆ SOLIDÆ

I.

QUO *MODO* ſuperficies lineis (geom. plan. I. XX.), ſuperficierum veſtigiis ſolidum coaleſcit. Si enim circulus, vel polygonum circa axem revolvitur, *SPHÆRA*, vel *POLYEDRUM* gignitur. Superficies quæ ſibi ſemper parallela, ad determinatam altitudinem extollitur, deſcribit *PRISMA*; *PYRAMIDEM*, ſi ſucceſſive, cum elevatur, certa ratione decreſcit, ut in apicem deſinat. Hinc *Priſma* parallelogrammis cingitur: quæ ex adverſo, ſunt ſimilia & æqualia; *Pyramis* Triangulis. Ad Priſma *Cylinder*, ad Pyramidem *Conus* refertur: quorum baſis eſt circulus.

2\. creſcit, ut in apicem deſinat. Hinc *Priſma* parallelogrammis cingitur: quæ ex adverſo, ſunt ſimilia & æqualia; *Pyramis* Triangulis. Ad Priſma *Cylinder*, ad Pyramidem *Conus* refertur: quorum baſis eſt circulus.

II.

Pyramides, quæ habent æqualem baſim, & altitudinem,
2\. æquales ſunt. Eſt vero Pyramis tertia pars Priſmatis, ſi æquales habeant baſim, & altitudinem: Unde eſt productum baſis in tertiam partem altitudinis.

III.

Priſmata ſunt æqualia, ſi æquales habent baſim, & altitudinem; vel ſi baſes, & altitudines ſint proportionales reciproce: nam ſi baſes ſint B, b; altitudines A, a: ſive fuerit $A = a$, $B = b$; ſive $A : a = b : B$, erit $AB = ba$.

2\. Hinc ſi baſes ſolum æquales habent, ſunt ut altitudines; ſequuntur rationem baſis, ſi æquales ſunt altitudines. Si hæc demum inæqualia, ſunt in ratione compoſita baſium, & altitudinum. Nam $AB : ab = A : a$ & $B : b$. Eadem de Cylindro, Cono, & Pyramide.

IV.

Quæ ſimilibus conſtituuntur ſuperficiebus, eodem modo co-

eun-

euntibus, *ſimilia ſunt*. Eorum altitudines ſunt ut latera baſium homologa. Cum itaque baſes ſint in duplicata ratione laterum homologorum (geom. pl. LXVI.); erunt ſolida ſimilia in ratione triplicata eorumdem. Si enim ſunt latera homologa a, A; erunt baſes uti $a^2 : A^2$: hinc ſolida erunt ut $a^2 : A^2$, & $a : A$; ſeu $a^3 : A^3$.

V.

Propterea ſi corpori alicui ſimile quæritur in ratione d: inveni lineam, quæ cum latere quocumque dati ſolidi habeat rationem d; tum duas medias geometrice: ſolidum ſuper ſecundam eſt in ratione d cum dato.

VI.

Quæ priſmatis, & Pyramidis ſit ſuperficies, facile eſt inventu. Cylindri recti convexa ſuperficies eſt rectangu-
2. lum ex periphæria baſis in altitudinem. Coni recti ſuperficies æqualis eſt triangulo, cujus baſis ſit perimeter
3. baſis illius; altitudo latus ipſum Coni. Si truncus fuerit, æquivalet ſuperficies convexa, rectangulo ſub latere Coni, & ſemiſumma peripheriæ baſium.

VII.

At ecce ſuperficiem convexam Cylindri, & Coni (rectorum) æqualem perfecte circulo. Nam circulus, cujus radius ſit media geometrice proportionalis inter altitudinem cylindri, & diametrum baſis, ſuperficiei exteriori
2. Cylindri æqualis eſt. Pro Coni ſuperficie, circuli radius media ſit inter latus & radium baſis.

VIII.

Quum itaque latus Coni, radius ſuperficiei convexæ, & radius baſis in continua ſint proportione: erit ſuperficies convexa Coni ad baſim, ut latus ipſius ad baſis
2. radium. Unde radiis ad angulum rectum compoſitis, eſt hypotenuſa radius circuli æqualis integræ ſuperficiei Coni.

IX.

Aſt *ſphæræ* ſuperficies quæ, quantaque cenſetur? Æqualis eſt rectangulo ex circumferentia circuli maximi in dia-
2. metrum. Æqualis eſt ſuperficiei convexæ Cylindri, eadem
3. diametro, & altitudine deſcripti: æqualis eſt quatuor circulis maximis; ſeu æqualis circulo, cujus radius ſit
4. ſphæræ diameter: eſt ad integram ſuperficiem Cylindri

circum-

circumſcripti, ut 2 : 3.

X.

Eſt autem ſphæra aggregatum pyramidum, quarum altitudo radius; & baſium ſumma, tota ſit ſphæræ ſuperficies. Conus ergo cujus baſis habeat pro radio diametrum ſphæræ; cujus altitudo ſit radius, æqualis eſt ſphæ-
2. ræ. Huic Cono æqualis eſt Cylinder ſuper eandem baſim, ſubtripla altitudine (II.). Ponatur Cylinder ſphæræ circumſcriptus: baſes eorum (Coni nempe ſupradict., & Cylindri) ſunt uti quatuor ad unum; altitudines uti unum ad ſex: ſunt ergo inter ſe uti quatuor ad ſex. Ideſt: ſphæræ ſoliditas eſt ad Cylindrum ejuſdem diametri & altitudinis in ratione pariter ſeſqui-altera 2 : 3.

XI.

Si Conus æquilaterus, & Cylinder ſphæræ circumſcribantur; ſunt eorum tum ſoliditas, tum ſuperficies in ratione continua ſeſquialtera: ſcilicet Conus ad Cylindrum, ut Cylinder ad ſphæram ÷ 9 : 6 : 4.

Cum enim ſit latus Coni duplum radii baſis; & baſis æqualis tribus circulis maximis (geomet. plan. LVII., LXVI.): eſt integra Coni ſuperficies æqualis novem (ex VIII. 2.); Cylindri vero ſex, & ſphæræ quatuor (IX. 2. 3.). Deinde: altitudines Coni, & Cylindri ſunt uti tria ad duo (ex LVI. geomet. plan.;) baſis autem Coni tripla eſt baſis Cylindri (ex LVII. LXVI.): itaque Conus ad Cylindrum uti 1 : 2, (nam ſubtripla ſumitur altitudo Coni (II. 2.)), & uti 3 : 1; ideſt habent rationem 3 : 2.

XII.

Quod ſuperficiebus terminatur ſolidum ſimilibus, & æqualibus, *regulare* dicitur: ſphæra inſcribi, cujuſque ſit illud generis, poteſt. Sunt vero regularia corpora omnino quinque: *TETRAEDRUM*, *CUBUS*, *OCTAEDRUM*, *DODECAEDRUM*, *ICOSAEDRUM*; alterum quadratis ſex; quintum, Pentagonis duodecim; reliqua triangulis 4. 8. 20. determinantur: nec aliud præterea fingi poteſt.

XIII.

Porro ſi cogitentur inſcripta ſphæræ hæc ſolida regularia; altitudo Tetraedri eſt ad diametrum ſphæræ uti 2 : 3: eademque eſt ratio quadratorum lateris, & diametri.

In

2. In cubo, quadratum diametri ad quadratum lateris = 3 : 1; in Octaedro = 2 : 1.
3. Diagonales facierum Dodecaedri, exhibent latera Cubi eidem ſphæræ inſcripti. In Icoſaedro diameter ad angulos oppoſitos trajicitur; ſubtenditur a duabus chordis, quarum una eſt latus Icoſaedri, altera diagonalis Pentagoni, quod illius latera circa unum angulum efformant.
4.

XIV.

Hinc data diametro, inveniuntur latera ſolidorum, quæ eadem ſphæra contineantur.

XV.

Si ſphæra ſecatur plano utcumque, ſectio eſt circulus: ſi planum ſecans tranſit per centrum, eſt circulus maximus.

XVI.

Si Conus ſecatur plano baſi parallelo, ſectio eſt circulus; ſi planum occurrit baſi, ſitque lateri Coni parallelum, dicitur *PARABOLA*; ſi occurrit baſi utcumque, Cono & indefinite producto, *HYPERBOLA*; ſi demum neque baſi parallela ſit ſectio, nec cum ea conveniat, *ELLIPSIS* nuncupatur.

XVII.

In parabola ſunt quadrata ſemiordinatarum ad axim uti portiones axis ab eo abſciſſæ.

XVIII.

In Hyperbola ſunt eadem quadrata ſemiordinatarum, ut rectangula ex correſpondentibus abſciſſis in latus compoſitum ex ipſis abſciſſis & linea, certæ longitudinis, axi in directum adjecta, quam axim vocant tranſverſum.

XIX.

In Ellipſi, eadem quadrata ſemiordinatarum ſunt ut rectangula ex abſciſſis.

Hactenus elementa Geometriæ promovere licuit: quæ his ſublimiora ſunt, alias.

FRAGMEN-

FRAGMENTUM EX MECHANICA.

I. Niſi *directionis linea* baſim corporis egrediatur, periculum abeſt lapſus. Propterea Turres, aliaque non neceſſario recta aſſurgunt.

II. *Potentialis* corporum celeritas eſt in ratione eorum diſtantiæ a centro motus.

III. *ÆQUILIBRIUM* æqualibus hinc inde *momentis* conſtituitur: in quo non ponderis ſolum, ſed & celeritatis ratio habenda eſt. Hinc nec æqualia corpora ſemper æqua lance nituntur; nec inæqualia nunquam.

IV. *BILANCIS* latera æqualia ſunto: niſi fraudibus quis ſtudeat. Si jubetur breviori mercem appendere, Venditor ipſe illuditur. Cæterum Geometris & vitioſa *libra* vitio caret.

V. In *VECTE* eo minor ad movendum vis ſufficit, quo longius ab *hypomochlo* diſtat *Potentia*.

VI. In *POLYSPASTO* qua ratione augetur Troclearum numerus, vis minuitur ſuſtollendis corporibus neceſſaria.

VII. Si utimur *AXE IN PERITROCHIO* ſint vel plures *rotæ* in ſe invicem agentes; vel Peritrochii ſaltem radius multus.

FRAGMENTUM EX HYDROSTATICA.

VIII. In *TUBIS COMMUNICANTIBUS*, potentiales fluidi celeritates ſunt inverſe, ut baſes ipſorum: & hinc ad eandem altitudinem elevantur homogenea; hæterogenea non item.

IX. Preſſio liquidi in vaſis fundo, eſt factum baſis in altitudinem. Hinc ſequitur æquales fluidi quantitates in diverſis vaſibus, diverſa vi premere: Unde vel exiguo fluidi volumine ingens pondus elevari poterit.

X. Duo Corpora diverſæ gravitatis ſpecificæ, quæ in aere æquilibrantur, in alio fluido æquilibrium non ſervant.

XI. Ex receptaculis emanat fluidum in ratione *luminum*, & ſubduplicata altitudinis: at tamen, vel in eadem fluidi altitudine, eodem tubulo eandem deferri ſemper aquarum copiam fruſtra exſpectabimus.